

KLIMATSÄKRARE STÄDER

-klimatförändringar, stadsplanering och
översvämningar

av Maria Modin



EX0324 Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitektprogrammet 2008

© Maria Modin

Title in english: Urban Climate Security - Climate Change, Urban Planning and Flooding

Handledare: Lena Dübeck, institutionen för stad och land

Examinator: Kristina Nilsson, institutionen för stad och land

Biträdande examinator: Marie Åslund, WSP

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

Illustrationer och foton av författaren där inget annat anges. Illustrationer från Stormwater Solution Handbook publiceras med tillstånd från City of Portland Environmental Services.

Förord

Detta examensarbete i landskapsarkitektur omfattar 30 poäng på D-nivå. Arbetet har gjorts vid institutionen för stad och land, SLU Uppsala.

Under utbildningens gång har mitt intresse för hur vi kan bygga hållbara städer vuxit sig starkare och starkare. Möjligheten att fördjupa sig i någon av dessa frågor blev därför en naturlig avslutning på mina fem års studier. Att jag valde att fokusera på just klimatförändringar och översvämningsproblematiken dessa medför beror dels på att frågan blev högaktuell när jag arbetade i Mölndal i december 2006. Dels på att jag upplevde att problemen inte togs på allvar och att jag ville få en bild över vad som faktiskt gjordes.

Under tiden som jag har skrivit mitt arbete har debatten kring klimatförändringar rasat i media och mitt exjobb känns nu mer aktuellt än någonsin. Jag hoppas att det kan vara till glädje för de som vill få en överblick vad klimatförändringarna kommer att innebära för våra städer och var vi som landskapsarkitekter kan komma in i arbetet med anpassningen till ett förändrat klimat.

Jag vill tacka min handledare Lena Dübeck insiktsfulla åsikter under arbetets gång. Jag vill också tacka min examinator Kristina Nilsson och min externa examinator Marie Åslund för värdefulla kommentarer under seminaerna. Vidare vill jag tacka familj och vänner som på olika sätt hjälpt mig att nå fram till detta slutresultatet. Tack!!

Göteborg, maj 2008

Maria Modin

Innehållsförteckning

Inledning	9
Sammanfattning	10
Abstract	11

Del 1

- Klimatförändringar

Bakgrund	15
----------	----

Vad är klimatförändringar och vad beror de på?	16
---	-----------

Hur förändras klimatet globalt?	16
--	-----------

Global uppvärmning	16
--------------------	----

Havsnivåhöjning	17
-----------------	----

Vilka blir effekterna?	17
------------------------	----

Hur förändras klimatet i Sverige?	18
--	-----------

Varmare somrar och mildare vintrar	18
------------------------------------	----

Blötare vintrar och torrare somrar	18
------------------------------------	----

Egna reflektioner	19
-------------------	----

Del 2

- Klimatsäkrare städer

Hur påverkas städerna av klimatförändringarna?	23
---	-----------

Översvämningar	23
----------------	----

Hur kan översvämningsskyddet öka genom fysisk planering?	25
---	-----------

Översiktlig planering	25
-----------------------	----

Detaljplanering	26
-----------------	----

Tekniska åtgärder för skydd mot översvämningar	28
---	-----------

Fysiska barriärer	28
-------------------	----

Byggtekniska åtgärder	28
-----------------------	----

LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten	29
---	----

Takvegetation	29
---------------	----

Öppna dagvattensystem	30
-----------------------	----

Egna reflektioner	31
-------------------	----

Del 3

- fallstudie Mölndals stad

Mölndals stad	35
----------------------	-----------

Kort fakta om kommunen	35
------------------------	----

Stadsplanering och klimatarbete	35
---------------------------------	----

Mölndalsån	35
------------	----

Hur kommer klimatförändringarna att påverka översvämningsskrisen i Mölndal?	37
---	----

Projekten	38
------------------	-----------

Mölndals Centrum	38
-------------------------	-----------

Mark och geologi	39
------------------	----

Vilken hänsyn är tagen till översvämningsskrisen i Mölndal?	39
---	----

Vilka problem riskerar att uppstå i framtiden?	39
--	----

Vänortsgatan	40
---------------------	-----------

Området idag	40
--------------	----

Förslaget	40
-----------	----

Mark och geologi	40
------------------	----

Vilken hänsyn är tagen till översvämningsskrisen i Mölndal?	41
---	----

Vilka problem riskerar att uppstå i framtiden?	42
--	----

Del 4

- Översvämningssäkrare

gestaltning	43
--------------------	-----------

Mitt förslag	45
---------------------	-----------

I översiktsplanen	45
-------------------	----

I detaljplanen	46
----------------	----

Fysiska barriärer	46
-------------------	----

LOD	49
-----	----

Del 5

- Avslutande diskussion

Avslutande diskussion och reflektioner	53
---	-----------

Referenser	55
-------------------	-----------

Litterära referenser	55
----------------------	----

Internet källor	56
-----------------	----

Muntliga källor	56
-----------------	----

Inledning

Naturkatastrofer orsakade av extremt väder ökar dramatiskt runt om i världen. Samtidigt är urbaniseringen större än någonsin. Detta ställer nya krav på våra samhällen och på dem som ska planera den fysiska miljön i de växande städerna. Här tror jag att vi som landskapsarkitekter har mycket att bidra med genom att kunna kombinera naturvetenskap med sociala och estetiska aspekter. Personligen är jag väldigt intresserad av hur vi kan bygga socialt och ekologiskt hållbara städer som samtidigt är gestaltningsmässigt intressanta. Då detta är ett väldigt omfattande ämne har jag valt att fokusera på hur klimatförändringar kommer att påverka översvämningsproblematiken i våra städer och hur man i den fysiska planeringen kan behandla dessa problem.

I mitt arbete har jag studerat en rad olika rapporter kring klimatförändringar och hur dessa kommer att påverka vårt samhälle. För att få en inblick i hur en kommun arbetar i praktiken har jag även studerat två stadsbyggnadsprojekt i Mölndals stad där översvämningsfrågan är aktuell. Till det ena projektet har jag också kommit med förslag på hur man kan behandla översvämningsproblematiken i den aktuella situationen. Mitt syfte har varit att få en ökad förståelse för klimatförändringar och hur dessa kommer att påverka den fysiska planeringen. Jag har också velat lära mig mer om hur man på olika nivåer kan arbeta med områden där översvämningsrisk föreligger.

Rapporten är upplagd på så vis att jag börjar med att kort beskriva vad klimatförändringar innebär och hur prognoserna ser ut i dagsläget. Jag fortsätter sedan med att redogöra för hur dessa förändringar kan komma att påverka våra städer och den fysiska planeringen. Vidare tar jag upp hur man kan arbeta med översvämningsproblematiken på olika nivåer i den fysiska planeringen. Efter det följer en kort beskrivning av läget i Mölndals stad och de två stadsbyggnadsprojekt jag har valt att studera. Jag presenterar därefter mina egna förslag på hur man kan behandla översvämningsproblematiken i ett av de aktuella projekten.

Jag har efter noggrant övervägande valt att inte använda mig av begreppet *klimatsäkra städer* i mitt arbete. Detta beror på att jag inte tror att det är möjligt att helt säkra våra städer från de effekter ett förändrat klimat kommer att innebära. Jag anser inte heller att det ett realistiskt eller ens önskvärt mål att bygga helt klimatsäkra städer. Ett mål att helt klimatsäkra städerna skulle innebära stora inskränkningar, vara ekonomiskt ohållbart och förändra städerna drastiskt. Istället bör vi satsa på att göra våra städer klimatsäkrare och anpassa dessa till ett förändrat klimat så de effekter vi får blir acceptabla.

Sammanfattning

Antalet naturkatastrofer orsakade av extremt väder ökar i världen. I stort sett all klimatforskning visar att detta är en trend som kan förväntas fortsätta. Samtidigt är urbaniseringen större än någonsin och för första gången beräknas mer än hälften av världens befolkning bo i städer. Hur vi bygger dessa städer kommer att ha en avgörande betydelse för hur vi klarar anpassningen till det nya klimatet. I Sverige har vi goda förutsättningar för en anpassning på grund av vår ekonomiska situation och väl fungerande samhälle. Andra delar av världen kommer att drabbas betydligt hårdare och det är de fattiga länderna som beräknas drabbas allra värst.

Översvämningar är idag den vanligaste naturkatastrofen i Europa. I och med klimatförändringar beräknas antalet kraftiga översvämningar öka markant i norra Europa. Vi har redan sett att kraftiga översvämningar har blivit vanligare och det är viktigt att börja anpassa våra samhällen för dessa nya risker redan idag. Översvämningsfrågan måste behandlas på olika nivåer i den fysiska planeringen. Kartering av översvämningsskänliga områden och förutseende planering bör kombineras med fysiska skydd i områden som idag ligger i riskzonen för översvämning. I översiktsplanen har man möjlighet att arbeta övergripande och sätta upp långsiktiga mål för hur översvämningsskänligheten ska hanteras. I detaljplanen kan det finnas anledning att gå in och reglera en viss lägsta plushöjd eller att byggnader inte får förses med källare under en viss nivå. I en del utsatta lägen där det redan är bebyggt kan det vara motiverat att uppföra skyddsåtgärder av olika slag. Vallar, kajkanter och murar kan vara exempel på sådana här skyddsåtgärder.

I samband med urbaniseringen hårdgörs allt större ytor och vattnet i städerna får ingenstans där det naturligt kan infiltreras eller fördröjas. Genom att på olika sätt låta vatten infiltrera och/eller fördröjas lokalt både minskar man och jämnar ut flödena till de översvämningsskänliga vattendragen. Detta kan ske på olika sätt genom till exempel infiltrationsmagasin, utjämningsdammar eller gröna tak. Att få in mer grönyta i städerna har även andra klimatomässiga fördelar så som att sänka medeltemperaturen och ge skugga i de allt varmare städerna. Det är också viktigt att inte bara se vattnet i våra städer som ett problem utan att lyfta fram det och utnyttja den tillgång det faktiskt är.

Klimatförändringar medför en förändring av riskbilden i alla våra städer och det är en risk som måste tas på allvar. Det är viktigt att kommunerna utreder vad dessa förändringar kommer att innebära för varje enskild plats och tar fram planer för hur man ska möta dessa risker. Planeringen måste ske både i det korta och långa tidsperspektivet. Det saknas fortfarande mycket forskning på området men det är av stor vikt att kommunerna aktivt tar del av den forskning som bedrivs och håller sig á jour med nya prognoser och forskningsresultat. Många gånger uppstår intressekonflikter när det gäller exploateringen av vattennära områden och det är då viktigt att kommunen har upprättat tydliga ramar och rekommendationer för vad som gäller vid planeringen av dessa områden.

*Världens fattiga förväntas drabbas hårdast av klimatförändringar.
Foto: Maria Modin*



Abstract

The numbers of natural disasters caused by extreme weather are increasing through out the world. A large majority of the research concerning the climate shows that this is a trend that can be expected to continue. At the same time the urbanisation is increasing more than ever and for the first time in history more than fifty percent of the population lives in a city. How we build these cities will have a crucial importance for our adaption to the new climate. In Sweden, our capacity for an adaption are high because of our economic situation as well as our rather well built society. Other parts of the world will be hit considerably harder and it is the poor countries that will be affected the most.

Today floods are the most common natural disaster in Europe. As an effect of climate changes, the number of severe floods is calculated to increase markedly in northern Europe. We have already seen that the number of severe floods have become more common in recent years and it is important to start adapting our societies to these new risks today. Flooding must be addressed on various levels in urban planning. Mapping of risk areas and foreseeing planning must be combined with on site protection in high risk areas. In the general plan one have the opportunity to work on an overall level and put on long-term aims for how to address the problems of flooding. On a more detailed level there may be reasons for specific regulations. Examples off such regulations might be to decide a lowest point above sea level under which buildings may be not be built or not to allow cellars within the specific plan. In some sites it can be justified to construct protection of various kinds. Embankments, quay-edges and walls can state examples on such protection measures.

At the same time as the urbanisation is increasing more and bigger areas in the cities are being paved and thus the water in the cities has nowhere to infiltrate or to be detained. Through various stormwater solutions one can both decrease and level out the flows to the watercourses. This may happen by different solutions for example through vegetated swales, infiltration planters or ecoroofs. By bringing more green spaces in to the cities one also offers other benefits to the climate. Such benefits include lowering the average temperature and offering shadows in the increasingly warmer cities. It is also important to remember that the water in our cities is not only a problem and to take advantage of the assets water can bring to a city.

Climate change will in various ways increase different risks in our cities and this has to be taken seriously. It is of great importance that the municipalities study what these changes will mean for each given location and make up plans for how one will meet these risks. The planning must happen both in the short time and in the long time perspective. We still need a lot more research in the area of climate change but it is important that the municipalities take an active part of the research that is carried out and keep oneself updated with new research results. Often, conflicts of interests may occur concerning exploitation of areas close to water. It is thus important that the municipality has established clear frameworks and recommendations for these areas.

*It is the poorest people around the world that will be affected the most.
Photo: Therese Åkerman*



Del 1

- Klimatförändringar

en ökning av den globala medeltemperaturen med

1 ° celsius

riskerar bland annat att:

Skapa ett jättelikt system med sanddyner från Texas stora slätter i syd till de kanadensiska prärierna i norr.

Radera ut de flesta av världens tropiska korallrev och ödelägga den marina mångfalden samt det mesta av Stora barriärrevet.

Utlösa gigantiska jordskred i alperna när permafrosten försvinner.

(Mark Lynas)

Bakgrund

Trots tydliga forskningsresultat och allt allvarigare varningar från forskare runt världen var det länge många som tvivlade på om de klimatförändringar som blev allt tydligare för varje år var ett resultat av mänsklig påverkan eller ej. Men så år 2007 hände något och klimatförändringarna hamnade högst upp på den politiska dagordningen världen över. En kombination av publiceringen av tunga forskningsrapporter och inträffandet av flera extrema väderhändelser gjorde att politiker inte längre kunde ignorera problemet. Innan året var slut hade också de flesta av de mest ihärdiga förnekarna erkänt klimatförändringarnas existens och mänsklighetens del processen.

Jag kommer i första hand fokusera på hur eventuella förändringar kommer att påverka stadsplaneringen/samhällsplaneringen i vår del av världen. Jag kommer endast mycket kort ta upp den naturvetenskapliga förklaringen till vad klimatförändringarna innebär och orsaken bakom dessa. I min uppsats utgår jag ifrån The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) prognoser som presenterades

i deras senaste rapport (IPCC, 2007). Jag kommer inte att diskutera och ifrågasätta deras prognoser. Det här arbetet utgår från kunskapsläget så som det såg ut i januari 2008. Den forskning som publicerats efter januari visar att processerna i många fall går snabbare än vad man tidigare trott. Detta visar bara ytterligare på hur viktigt det är att vi tar problemet på allvar och både förbereder oss för de förändringar som är oundvikliga och anpassar samhället så att den fortsatta negativa påverkan blir så ringa som möjligt.

Globalt klimatsamarbete	
IPCC	Klimatkonventionen
År 1988 bildades FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change). Klimatpanelens uppdrag är att utvärdera den vetenskapliga informationen kring klimatförändringarna. Första rapporten kom 1990 till mötet i Rio de Janeiro och blev ett viktigt underlag till klimatkonventionen. Den andra utvärderingen kom 1995 och fungerade som underlag inför mötet i Kyoto 1997. Den tredje kom 2001, samma år som uppgörelserna i Bonn och Marrakech då Kyotoprotokollet slutligen blev möjligt att ratificera. I november 2007 kom den fjärde utvärderingsrapporten. Den sista rapporten utgör underlaget till de internationella förhandlingarna kring en framtida klimatregim som ska ta vid efter år 2012 då Kyotoprotokollets åtagandeperiod är slut. Utvärderingarna är uppdelade i tre delar; vetenskapen kring klimatsystemet, sårbarhet och anpassning samt möjliga åtgärder och metoder för att minska utsläppen av växthusgaser.	År 1992 lade FN:s generalförsamling fram en klimatkonvention vid FN:s stora konferens om miljö och hållbar utveckling i Rio de Janeiro. Klimatkonventionen utgör basen för det internationella samarbetet kring klimatförändringar. Konventionens övergripande mål är att stabilisera halten av växthusgaser i atmosfären på en nivå som förebygger farlig mänsklig inverkan på klimatsystemet. Målet ska nås på ett sätt så att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelproduktionen säkerställs och så att andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Konventionen innehåller inga konkreta och bindande åtaganden om kvantifierade utsläppsbegränsningar för enskilda länder. I april 2007 var 195 länder parter till konventionen. (SOU 2007:60, 2007)
Kyotoprotokollet	Eu:s klimatarbete
År 1997 skrevs Kyotoprotokollet. I en överenskommelse i Marrakech år 2001 preciserades och konkretiserades bestämmelserna i Kyotoprotokollet ytterligare. Överenskommelsen antogs i Montreal år 2005. Kyotoprotokollet trädde i kraft år 2005 och har ratificerats av 156 parter. I protokollet anges lagligt bindande och kvantifierade åtaganden om utsläppsbegränsningar för 39 länder. Dessa 39 länder står för ungefär 60 procent av de globala utsläppen. Bland de 39 länderna finns det dock ett par som inte har ratificerat Kyotoprotokollet. Förhandlingar om åtaganden om efter 2012 inleddes på Bali 3-14 december 2007. Mötet var ett första steg mot ett nytt avtal som ska ersätta Kyotoprotokollet när det löper ut 2012. I slutet av 2009 är det tänkt att det nya avtalet ska vara klart och undertecknas i Köpenhamn.	EU har på många sätt varit ledande i det internationella klimatarbetet. Bland annat införde man ett handelssystem för utsläppsrätter den 1 januari 2005. Inom EU arbetar man också med en rad andra mål för att minska den negativa klimatpåverkan. Man har bland annat antagit ett bindande mål om 20 procent för andelen förnybar energi av all energikonsumtion i EU senast år 2020. Ett annat bindande mål som antagits innebär att biodrivmedel ska utgöra minst 10 procent av den totala drivmedelsanvändningen inom transportsektorn senast år 2020. Inom EU är man överens om målet att begränsa den globala klimatpåverkan till en höjning av medeltemperaturen med högst två grader över förindustriell nivå. EU:s medlemsstater står för ungefär 14 procent av de globala utsläppen och har åtagit sig att minska sina utsläpp med 8 procent. Inom EU har man dessutom beslutat om en intern börd fördelning vilken tillåter Sverige att öka sina utsläpp med 4 procent fram till 2008-2012 jämfört med 1990. (SOU 2007:60, 2007)

Vad är klimatförändringar och vad beror de på?

Tre grundläggande faktorer som påverkar klimatet är strålning från solen, cirkulation i atmosfären och havet samt topografi på land och i havet. En ytterligare faktor som blivit tydlig på senare tid är mänsklig aktivitet. Energi från solen absorberas till viss del i jordytan, i moln och i atmosfären, något som leder till en uppvärmning. Atmosfären innehåller ett antal gaser som absorberar långvågig strålning och energin från den absorberade strålningen ger en högre temperatur. Växthusgaserna i atmosfären sänder själva ut strålning, denna strålning ökar med ökande temperatur. Strålningsflödena genom jordatmosfären påverkas av atmosfärens sammansättning och innehåll av partiklar (aerosoler) samt moln. Under en längre tid har människan genom förbränning av fossila bränslen förändrat atmosfärens sammansättning. Den viktigaste växthusgasen från mänskliga aktiviteter är CO₂ som främst kommer från förbränningen av fossila bränslen som kol, olja och naturgas. Metan och dikväveoxid är två andra viktiga växthusgaser som ökar i atmosfären. Beskrivningen ovan är dock mycket förenklad, den samlade effekten av en ökande halt av växthusgaser kan bara beräknas med hjälp av komplexa atmosfärsmodeller. Den mänskliga påverkan på jordytan, så som skogsavverkning och urbanisering, påverkar mikro- och lokalklimatet och i förlängningen det globala klimatet. (www.smhi.se, 2008-02-24)

Hur förändras klimatet globalt?

Global uppvärmning

Den konstaterade globala uppvärmningen mellan 1800-talet och början av 1900-talet ligger fortfarande i linje med det senaste millenniets varmaste faser. Uppvärmningen under de senaste 50 åren avviker däremot från tidigare variationer. (SOU 2007:60, 2007) Globalt har medeltemperaturen ökat med 0.74 grader de senaste 100 åren. De senaste 50 åren har uppvärmningen gått nästan dubbelt så snabbt jämfört med hela 100-årsperioden och det är enligt IPCC mycket sannolikt att det till största delen är orsakat av mänskliga aktiviteter. Den globala medeltemperaturen kommer med stor sannolikhet att öka med ytterligare 1.8 – 4.5 grader till slutet av detta sekel jämfört med 1990. I bästa fall blir ökningen bara 1.1 grader och i värsta scenariot blir ökningen 6.4 grader. Modellexperiment visar att även om utsläppen skulle stanna på 2000 års nivå skulle en uppvärmning ändå ske med runt 0.1 grader per decennium. Detta beror till stor del på trögheten i haven. En viss fortsatt uppvärmning går följaktligen inte att undvika men vid kraftfulla globala utsläppsminskningar kan temperaturhökningarna begränsas. Uppvärmningen förväntas bli störst i norr och medeltemperaturen på Arktis har ökat nästan dubbelt så mycket som globalt. Den arktiska isen har minskat i volym med 2.7 procent per decennium, sommartid har minskningen varit 7.4 procent. Permafrostens utbredning i den norra hemisfären har minskat med runt 7 procent sedan 1900, under våren har minskningen varit upp till 15 procent. Enligt en del prognoser kommer norra ishavet vara isfritt om somrarna. (IPCC, 2007)

Torkan förväntas slå hårt mot världens fattiga.

Foto: Maria Modin



Havsnivåhöjning

Havsnivåhöjningen pågår och kommer att fortsätta i många hundra år till. Havsytan steg i medeltal med 1.8 mm per år mellan 1961 och 2003. Mellan åren 1993 och 2003 var ökningen 3.1 mm per år. Totalt har havsytan stigit med 1.7 decimeter under 1900-talet och beräknas stiga med ytterligare 1.8 – 5.8 decimeter till 2100. Om issmältningen på Grönland och Arktis går snabbare än beräknat kan havsytan stiga med ytterligare 1-2 dm. Havet har absorberat mer än 80 procent av värmeökningen orsakat av den globala uppvärmningen. Medeltemperaturen i havet har ökat ner till minst 3000 meters djup. Uppvärmningen får havsvattnet att expandera och leder till att havsnivån höjs. Smältvatten från glaciärer och minskat snötäcke bidrar också till en höjning av havsnivån. (IPCC, 2007) Isar är tröga system som reagerar långsamt. För Antarktis beräknas en mycket stor uppvärmning krävas för att initiera en mer omfattande avsmältning. Isen i västantarktisk kan dock ligga i farozonen. Isen här innehåller vatten motsvarande en havsnivåhöjning på cirka 5 meter. Kunskapsläget är idag inte tillräckligt för kvantifierade bedömningar. (SOU 2007:60, 2007)

Vilka blir effekterna?

Varje år beräknas miljoner människor att drabbas av översvämningar till följd av havsnivåhöjningen. De mest utsatta områdena ligger i de tätbefolkade deltaområdena i Afrika och Asien. I dessa områden är anpassningsförmågan mycket låg till följd av brist på resurser och fattigdom. Till slutet av seklet kommer världens glaciärer och snötäcken att minska drastiskt, något som kommer att innebära allvarliga problem för den dryga sjättedel av världens befolkning som idag är beroende av smältvatten för sitt dagliga vattenbehov. I många regioner kommer uppvärmningen av sjöar och floder att påverka vattenkvaliteten. De biologiska systemen kommer att påverkas genom att våren inträffar tidigare och i sin tur tidigare lägger lövsprickningen, flyttfåglars mönster kommer ändras och deras äggläggning påverkas. Olika arters utbredning kommer att förskjutas norrut. Ungefär 20-30 procent av alla växt- och djurarter löper en ökad risk att dö ut om temperaturökningen överstiger 1.5-2.5 grader. Globalt beräknas matproduktionen öka vid en temperaturökning på 1-3 grader, men vid en ökning över detta beräknas produktionen minska. Jord- och skogsbruk påverkas av tidigare vårar men också av ökad risk för bränder och skadedjur och sjukdomar. (IPCC, 2007)



Antalet översvämningar förväntas öka drastiskt.

Foto: Mölndals stad

Hur förändras klimatet i Sverige?

I Sverige kommer klimatförändringarna på flera sätt att märkas mer än det globala genomsnittet. Medeltemperaturen kommer relativt sett att öka mer i Skandinavien samtidigt som havsnivåhöjningen beräknas bli större här. Men vi har samtidigt bättre förutsättningar att skydda oss och i tid förebygga skador. (SOU 2007:60, 2007)

Varmare somrar och mildare vintrar

Elva av de senaste tolv åren är bland de tolv varmaste sedan man började mäta år 1850. De senaste 50 åren har omfattande förändringar i extrema temperaturer observerats. Dagar och nätter med frost har blivit mindre vanliga medan varma dagar och värmeböljor har blivit vanligare. Modellscenarier pekar på att medeltemperaturen i Sverige stiger med 3-5 grader till 2080-talet jämfört med åren 1960-1990. Medeltemperaturen sommartid stiger med 2-4 grader samtidigt som vintertemperaturen kan öka med 7 grader i norra Sverige. Antalet extremt varma dagar blir fler och antalet tropiska nätter beräknas öka kraftigt i de södra och mellersta delarna av landet och utmed norrlandskusten. De riktigt kalla dagarna beräknas bli färre. Mer extrema värmeböljor leder till ökad dödlighet. Beräkningar för Stockholms-området visar att en höjning av medeltemperaturen med 4 grader ökar dödligheten med drygt 5 procent. Spridningen av smittämnen ökar med ökad nederbörd och temperatur. Det varmare klimatet kommer att innebära att värmebehovet minskar kraftigt medan kylbehovet ökar. Beräkningar från Klimat- och sårbarhetsutredningen visar att energianvändningen för uppvärmning minskar med cirka 30 procent (motsvarande 23.5 TWh) till 2080-talet medan kylbehovet väntas öka cirka 5 gånger (motsvarande 8.5 TWh). (SOU 2007:60, 2007)

Blötare vintrar och torrare somrar

Nederbörden beräknas öka i större delen av landet under höst, vinter och vår. Till 2080-talet är ökningen mer än 50 mm i de mest utsatta områdena, vilket är nära nog en fördubbling jämfört med 1961-1990. Vinternederbörden ökar mest i västra Götaland och västra fjällen. Ökningen i Västra Götaland är likartad oavsett vilket scenario man utgår ifrån. Allt mer av vinternederbörden faller som regn och snöfall blir mycket ovanligt i Götalands kusttrakter. Antalet dagar då nederbörden är kraftig beräknas också öka. Ser man till de intensivaste regnen är det fråga om betydande ökning. Det blir en ökad risk för skyfall i hela Sverige, särskilt sommartid. Kraftig nederbörd och ökade flöden i vattendrag liksom höjda och varierande grundvattennivåer ökar risken för ras och skred. Detta gäller framför allt i områden där risken är hög redan idag som vid Vänernlandskapen, Göta älvdalen, östra Svealand och nästan hela ostkusten. Över 200 000 byggnader ligger nära vatten i områden där ras- och skredrisken ökar. (SOU 2007:60, 2007)



Mölnålsån i centrala Mölndal, december 2006

Foto: Mölndals stad

Den ökade nederbörden leder till högre flöden och frekventare översvämningar. Återkomsttiden för de så kallade 100-års flödena beräknas öka kraftigt i framför allt västra Götaland, sydvästra Svealand och nordvästra Norrland. (SOU 2007:60, 2007)

Dricksvattenförsörjningen riskerar att slås ut genom förorening av vattentäkter eller genom ledningsbrott, även elförsörjningen riskerar att slås ut. I dagens klimat riskerar drygt 6 miljoner m² byggnadsyta längs vattendrag att översvämmas i genomsnitt en gång per 100 år. Denna yta kommer sannolikt att öka. Ökningen i vattentillrinning kommer att ske successivt och skapa mycket goda förutsättningar för en ökad vattenkraftproduktion med en ökning av kraftpotentialen med 15-20 procent i snitt till slutet på seklet. Den ökade vattentillrinningen innebär också att dammsäkerheten bör ses över. Kvaliteten på råvattnet i vattentäkterna kommer att försämrats med ökade humushalter, ökad algblomning och ökad förorening av mikroorganismer. Sommartid får vi ett varmare och torrare klimat, särskilt i södra Sverige och här finns risk för periodvis torka under sommaren och sensommaren. Modellerna studerade i Klimat- och sårbarhetsutredningen visar på att Götaland får torrare somrar. Det finns dock modeller som visar att gränsen kommer att gå söder om Sverige, vilket skulle innebära att även somrarna blir blötare. (SOU 2007:60, 2007)

Översvämningsrisken kommer också att påverkas av havsnivåhöjningen. I Sverige är de sydligaste delarna av landet de mest utsatta, i norr motverkas havsnivåhöjningen av den pågående landhöjningen. Kustzonen utgör 6.5 procent av Sveriges landareal men här finns 30 procent av landets totala antal fastigheter och cirka 40 procent av befolkningen. (Till kustzonen räknas alla öar samt fastlandet 5 km in från strandlinjen, inkl. Gotlands kust). 30 procent av den svenska kusten är bebyggd inom 100 meter från strandlinjen och här finns närmare 120 000 byggnader. 97 procent av alla nya bostäder mellan 1996-2005 tillkom i kustzonerna (Boverket, 2006) Lågtrycksbanor och vindar betyder också mycket för havsnivån och risken för översvämningar och erosion längs kusterna. Cirka 150 000 byggnader ligger inom erosionsbenäget område vid en havsnivåhöjning på 88 cm, vilket motsvarar IPCC:s senaste bedömning. (SOU 2007:60, 2007)

Nationellt klimatarbete	
Klimat- och sårbarhetsutredningen	
<p>Det kanske viktigaste dokumentet när det gäller anpassningen till en framtida klimatförändring kom i och med att Klimat- och sårbarhetsutredningen lämnade över sitt slutbetänkande till regeringen den 1 oktober 2007. Utredningens uppdrag var att kartlägga det svenska samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar samt bedöma kostnader för skador som klimatförändringarna kan ge upphov till. Man har analyserat utvecklingen de kommande 100 åren. Utredningen anser att det är nödvändigt att påbörja anpassningen till klimatförändringarna i Sverige. Risker för översvämningar, ras, skred och erosion ökar så mycket att förstärkta insatser för förebyggande åtgärder är motiverade. Utredningen föreslår bland annat att länsstyrelserna bör få en central roll i klimatanpassningsarbetet och att en klimatanpassningsdelegation bör inrättas vid varje länsstyrelse. Länsstyrelsernas roll bör bli att samordna arbetet gentemot kommuner, näringsliv och regionala sektorsmyndigheter. Man föreslår också att ett nytt tvärvetenskapligt institut för klimatiforskning och klimatanpassning inrättas och tillförs nya resurser. Ett annat förslag är att kommunernas skyldighet att ta hänsyn till risker för översvämningar, ras och skred i den fysiska planeringen bör bli tydligare i lagstiftningen och vägledningar bör tas fram samt att preskriptionstiden för kommunernas skadeståndsplikt bör ökas från 10 till 20 år. Man betonar också vikten av kompetenshövning hos kommunerna. (SOU 2007:60, 2007)</p>	
Klimatanpassningsportalen	Miljömål
<p>Boverket, Räddningsverket, SMHI, Naturvårdsverket och SGI har en gemensam webbportal om anpassning till klimatets förändringar. Här finns sammanfattande texter om konsekvenserna av klimatförändringarna och om riskhantering. Boverket kommer att utveckla de områden som rör den fysiska planeringen. Statens räddningsverk (SRV) ansvarar idag för översvämningskarteringar längs vattendrag. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) bedriver klimatiforskning vid Rossby Centre och tillhandahåller planerings- och beslutunderlag för väder- och vattenberoende verksamheter. (www.shmi.se, 2008-02-24) Naturvårdsverket har en central roll för den klimatstrategi som regering och riksdag beslutat om. De kommer med förslag till klimatåtgärder och beslutar om klimatinvesteringar. Naturvårdsverket medverkar också vid förhandlingar under klimatkonventionen och i EU:s expertgrupper samt samordnar svenska forskningsbidrag till IPCC. Statens geotekniska institut (SGI) har statens uppdrag att ha ett samlat ansvar för uppbyggnad och förmedling av geoteknisk kunskap i Sverige. Institutet skall tillhandahålla geoteknisk rådgivning till statliga myndigheter med ansvar för olika områden med koppling till miljö, infrastruktur, fysisk planering och byggande samt till branschens övriga aktörer. (Boverket, 2001)</p>	<p>1999 antog riksdagen 15 miljö kvalitetsmål som beskriver ett ekologiskt hållbart samhälle. Ett av dessa är målet "<i>Begränsad klimatpåverkan</i>" som innebär att halten av växthusgaser i atmosfären i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte bli farlig. Vidare ska målet uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Hur målet ska uppnås finns beskrivet i Sveriges klimatstrategi. Sveriges utsläpp av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008-2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. År 2050 bör utsläppen vara lägre än 4.5 ton koldioxidkvivalenter per invånare och år för att där efter minska ytterligare. I januari 2007 tillsatte regeringen ett vetenskapligt råd för klimatfrågor. Rådets uppgift är bland annat att komma med vetenskapliga bedömningar till den klimatpolitiska propositionen till riksdagen 2008. De ska också föreslå mål för den svenska klimatpolitiken hur ett vetenskapligt perspektiv. Rådet kom med sin första rapport den 1 september 2007. (www.regeringen.se, 2008-02-24)</p>

Egna reflektioner

Sverige har stora möjligheter att anpassa samhället till ett förändrat klimat. Andra delar av världen har inte samma möjligheter och det är världens fattiga som beräknas drabbas hårdast av klimatförändringarna. Förutom svält och diverse naturkatastrofer beräknas de väpnade konflikterna i världen öka till följd av klimatförändringar. Då de är vi i väst som står för tre fjärdedelar av utsläppen och har försatt jordklotet i den situation vi idag befinner oss i anser jag att det också är vår skyldighet att hjälpa de som inte har samma möjligheter. Om inte bara för att vi har den moraliska skyldigheten så också för att vi kommer att påverkas både direkt och indirekt beroende på hur det går med anpassningen i övriga världen. Bland annat beräknas antalet klimatflyktingar att öka kraftigt och det är stor sannolikhet att Sveriges invånarantal därmed kommer att öka markant.

Vi i industriländerna måste omvärdera och omprioritera hur vi lever våra liv. Den stora ökningen av utsläpp av växthusgaser började när ekonomin tog fart i väst och välfärden bredde ut sig. Om utvecklingsländer som Indien och Kina ska ha möjlighet att utvecklas och resurserna ska fördelas rättvist över världen måste dessa länder tillåtas att öka sina utsläpp vilket innebär att vi i väst måste minska vår förbrukning drastiskt. Men med hjälp av ny teknik och ny kunskap kan förhoppningsvis utvecklingsländerna undvika många av våra misstag. Sverige ligger internationellt sett långt framme när det gäller klimatarbetet men mycket kan göras här också och vi har en viktig roll att fylla som förebild och föregångsland. Samtidigt som arbetet måste fortsätta på hemmaplan kanske vi i större utsträckning bör satsa på att hjälpa länder som inte ligger lika bra till. Både genom påtryckningar på industriländer som inte lever upp till vad de borde och till utvecklingsländer som inte har samma valmöjligheter.

Del 2

- Klimatsäkrare städer

en ökning av den globala medeltemperaturen med

2 ° celsius

riskerar bland annat att:

Göra varje europeisk sommar lika het som år 2003, då 30 000 människor dog av värmeslag.

Att utplåna alla glacieärer i peruanska Anderna som idag försörjer staden Lima med vatten.

Utröta en tredjedel av alla dagens växt- och djurarter.

(Mark Lynas)

Hur påverkas städerna av klimatförändringarna?

Klimatförändringar kommer att påverka stadsplaneringen på många olika sätt och stadsplanerare och arkitekter har en viktig roll att fylla när det gäller anpassningen till ett förändrat klimat. I ett varmare klimat kommer förmodligen människors benägenhet att röra sig utomhus att öka. Detta innebär ett ökat tryck på ytor för det sociala livet utomhus och ställer nya krav på staden offentliga platser. Det ökade antalet varma dagar kommer också att innebära ett ökat behov av skugga i våra städer och ställer högre krav på lättillgängliga grönområden och stadsgrönska. Att få in mer grönska i staden har många klimatomförmågor fördelar och kan förutom att ge skugga, bidra till en sänkt temperatur och användas för lokalt omhändertagande av dagvatten. Urbana miljöer kan vara flera grader varmare än omgivande landsbygd, ett fenomen som brukar kallas *Urban Heat Island Effect*. Studier har också visat temperaturen skiljer sig från olika områden inom staden. Tätbebyggda innerstadsområden kan vara betydligt varmare än intilliggande stora stadsparkar. Studier i London visade att temperaturen i en park (Primrose Hill) var i medel 0.6 grader svalare än omgivande gator över en 12 timmars period. Huvudgatan som helt saknade skugga var upp till 3 grader varmare än de centrala delarna av parken. Det finns ett samband mellan storleken på staden och hur stor denna effekt blir. (Gill, 2004)

I Sverige kommer den ökade nederbörden leda till en ökad risk för ras, skred och erosion. (SOU 2007:60, 2007) Ökad nederbörd leder till ökad ytavrinning, högre vattenföring och högre vattenstånd. Detta kan i sin tur leda till ökad risk för erosion och ökat grundvattentryck, vilket innebär en försämrad stabilitet. Slänter som idag är på gränsen till att vara stabila kan påverkas redan vid små förändringar i nederbörd. Havsavsatta leror som är vanliga i Götaälvdalen och andra dalgångar i Västsverige är de mest skredbenägna. Skredfrekvensen väntas öka i Västra Götaland i och med klimatförändringar. (SOU 2007:60, 2007) Havsnivåhöjningen och den ökade nederbörden kommer också leda till en ökad risk för erosion. Här är delar av Skånes kust extra utsatta. (SGI & Sveriges Kommuner och Landsting, 2007) Även översvämningensrisken kommer att öka väsentligt, dels på grund av den ökade nederbörden men också till följd av havsnivåhöjningen. Den ökade översvämningensrisken är kanske ett av de mest direkta och akuta problemen till följd av klimatförändringarna. Det är denna risk och dess följder som jag har valt att studera mer ingående.

Översvämningar

Extrema översvämningar är idag den vanligaste sortens naturkatastrof i Europa. Översvämningar stod för 43 procent av alla katastrofhändelser under perioden 1998–2002. Under denna period drabbades Europa av omkring 100 översvämningar, som orsakade runt 700 dödsolyckor, tvingade omkring en halv miljon människor att flytta och ledde till eko-



Vattennära boende är attraktivt och exploateringsstrycket är högt. Amsterdam, Holland. Foto: Maria Modin

nomiska förluster på minst 25 miljarder euro för försäkringsbolagen. Under perioden 1975–2001 registrerades 238 översvämningar i databasen EM-DAT. Antalet översvämningar per år ökade över perioden. Däremot minskade antalet dödsfall per översvämning något, sannolikt tack vare bättre varnings- och räddningssystem. (EEA, 2005) Havsnivåhöjningen tillsammans med den ökade nederbörden kommer att innebära att vi kan förvänta oss att extrema översvämningar blir allt vanligare i framtiden. Fram till 2070 uppskattas det att tillrinningen kommer att minska med upp till 50 procent i södra och sydöstra Europa, och öka med upp till 50 procent eller mer i många delar av norra och nordöstra Europa. (EEA, 2005) Samtidigt är vattennära bebyggelse attraktivt och exploateringsstrycket längs våra kuster och vattendrag är hårt och många gamla hamnoråden rustas upp och bebyggs med exklusiva bostadshus. Detta är en riskfylld kombination som kan få allvarliga konsekvenser om problemen inte tas på allvar.

Översvämningar definieras som att vatten täcker ytor av land utöver den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav. (Räddningsverket, 2004) Det vill säga att en översvämning inträffar när mer vatten tillförs ett vattendrag än vad det klarar av att leda bort. Medan korta, intensiva regn ökar flödena i främst små vattendrag och i överfulla dagvattensystem leder mer utdragna regnperioder till höjningar av flödena i stora vattendrag och sjöar. (SOU 2007:60, 2007) Översvämningar är en naturlig process som kan föra med sig positiva effekter på vattendragens ekosystem, grundvattenbildningen och markens bördighet. Men man kan skilja på normala (årliga) översvämningar som vanligtvis inte orsakar några skador eller små skador och på exceptionella översvämningshändelser som kan få mycket negativa följder. (EEA, 2005) Översvämningar kan leda till vattenskadorna och öka risken för erosion, ras och skred. De kan också orsaka skadade kraftledningar och avslitna vattenledningar. Infrastrukturen kan påverkas svårt av översvämningar med avstängda vägar och översvämmade tunnlar som följd. Konsekvenserna för vägnäten på grund av klimatförändringar beräknas att bli betydande. Översvämningar, bortspolning av vägar och vägbankar och skadade broar beräknas bli vanligare i framtiden. De kommer

också att innebära ökade risker för ras, skred och erosion kring vårt vägnät. Vägarna påverkas genom att ett ökat porttryck i jorden efter långvariga regn ger en försämrad släntstabilitet. Höga flöden ger en ökad erosionsrisk. Vägverket håller på att ta fram nya dimensioneringsbestämmelser för nybyggnad och förbättring. (SOU 2007:60, 2007)

Förutom risken för översvämningar genom att nivån i vattendragen stiger finns risken för till exempel källaröversvämningar genom att så kallat bakvatten trycks upp bakvägen i ledningar. Risken för källaröversvämningar i områden med separat- eller duplikatsystem är normalt liten då de stora flödesvariationerna sker i lokal avledning eller i dagvattenledningen. Vid kombinerade system, där dag-, spill- och dräneringsvatten avleds i gemensam ledning finns större risk för källaröversvämningar. (Göteborgs va-verk, 2001) Detta beror på att i områden med kombinerade system utgör spillvattenledningen den enda dräneringsmöjligheten. Vid häftiga regn kan den kombinerade ledningen vara full och genom att vatten dämmer upp i serviser och i brunnar kommer fastigheten att översvämmas om inte lägsta nivån i fastigheten är högre än nivån som dämmer. Det är därför mycket viktigt att ta hänsyn till såväl grundvattennivåer som ledningssystemets uppdrämningsnivå när man ansluter byggnader. (Göteborgs va-verk, 2001)

Ett problem som har uppmärksamats mer på senaste tiden är föroreningsspridning i samband med översvämningar. När förorenad mark översvämmas riskeras föroreningarna dras med av vattenmassorna och eventuellt skada vattentäkter och andra värdefulla områden, vilket leder till att riskerna för allvarlig påverkan på vattenkvaliteten ökar. De flesta avloppsreningsverk och avloppsnät kommer förmodligen också att bli svårt påverkade eller översvämmade. (SGI & Sveriges Kommuner och Landsting, 2007) Områden med förorenad mark som ligger i farozonen för att bli översvämmade måste därför inventeras och utredas för att behovet av sanering ska kunna avgöras. Det är viktigt att ta upp problemen med föroreningsspridning vid översvämningar i översiktsplanerna. Det man bör ha med är bland annat skyddsobjekt som nationalparker, naturreservat, naturskyddsområden, jordbruksmark, lekplatser för fisk, våt-, ängs-, och hagmarker. Det är också viktigt att redovisa riskobjekt där föroreningar riskerar att spridas vid översvämningar. (Räddningsverket, 2004)



*Motorvägen har blivit en flod, Mölndal i december 2006
Foto: Mölndals stad*

Hur kan översvämningsskyddet öka genom fysisk planering?

För att effektivt kunna förebygga att extrema översvämningar inträffar, och för att begränsa skadorna om de skulle inträffa, krävs att man angriper problemet på olika nivåer i stadsbyggnadsprocessen. En kombination av framsynt planering och upprättandet av fysiska barriärer krävs för att ett lyckat resultat ska uppnås. Jag kommer i detta avsnitt ta upp hur man genom planering på olika nivåer kan adressera översvämningsskador men jag kommer också beskriva en del direkta åtgärder man kan använda sig av.

Översikts- och detaljplaner kan innehålla riktlinjer, rekommendationer eller bestämmelser för efterföljande planering och lovgivning. Samtidigt som framtagandet av dessa, bland annat genom medborgardeltagande, kan öka förståelsen och skapa lokal förankring. (www.boverket.se, 2008-02-24) För att förhindra översvämningsskador är det viktigt att i den fysiska planeringen utreda var de översvämningsskänkliga områdena finns och att dessa områden presenteras i översiktsplanen. När man kartlagt områdena får man ta beslut om dessa områden helt bör undvikas vid planering av ny bebyggelse eller om det går att bebygga om vissa åtgärder vidtas. Om bebyggelse planeras i översvämningssänkliga områden är det viktigt att noggranna förundersökningar görs. (Räddningsverket, 2004)

Översiktlig planering

Översiktsplanen har på senare tid gått från att vara en traditionell mark- och vattenanvändningsplan till att allt mer bli en kommunal utvecklingsplan (www.boverket.se, 2008-02-24). I arbetet med att ta fram kommunala översiktsplaner finns möjlighet till den helhetssyn som krävs för att kunna överblicka nutida och framtida konsekvenser av klimatiförändringarna. Här finns möjlighet att peka ut riskområden och översiktliga, strategiska beslut kan fattas. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska vara vägledande för efterföljande planering och bygglov enligt 1 kap. 3 § PBL. Om inte hela översiktsplanen behöver arbetas om kan en fördjupad översiktsplan som behandlar klimatanpassning tas fram. (Räddningsverket, 2004) I förändringen av PBL, som trädde i kraft 2008-01-01, kan man även göra fördjupningar på enskilda planeringsaspekter till exempel översvämning.

Att inte planera ny bebyggelse inom områden som kan förväntas bli drabbade av översvämningar är en naturlig lösning men i vissa fall kan det vara motiverat med andra alternativ. Vid större exploatering kan det finnas ekonomiska motiv till utbyggnad av skyddsvallar, mekaniska barriärer etc. Där det inte är motiverat med kostsamma skyddsåtgärder kan det dock vara nödvändigt att ta beslut om var ny bebyggelse inte kan tillåtas, till exempel genom lägsta tillåtna anläggningshöjd. Det dock inte lämpligt att i den översiktliga planeringen ange exakt hur



*Vi måste låta vattnet ta plats våra städer.
Amsterdam, Holland. Foto: Maria Modin*

den tekniska, arkitektoniska eller ingenjörsmässiga anpassningen ska gå till. (www.boverket.se, 2008-02-24). Detta eftersom tekniker och metoder hela tiden förfinas och förbättras och därför bättre hör hemma i efterföljande planering och vid bygglov.

På översiktlig planeringsnivå kan det också finnas behov att kontrollera att dagens naturskyddsområden kommer att överensstämja med framtida behov. Naturvårdens säkerställda områden kan komma att behöva flyttas geografiskt till följd av förändrade klimatzoner och besöksstrycket kan komma att öka. (www.boverket.se, 2008-02-24). Det är också i översiktsplanen man bör se till att det finns tillräckliga grönytor i staden för infiltration av regnvatten. Vidare bör en översiktsplan innehålla en översiktlig redovisning av geologiska och geotekniska förhållanden. Den bör också innehålla skyddsområden så som vattenskyddsområden samt olika miljö- och riskfaktorer. (SGI & Sveriges Kommuner och Lands-ting, 2007)

Genom planmonopolet bestämmer kommunerna själva vilka riskfaktorer som ska redovisas i översiktsplanen och på vilket sätt redovisningen ska ske. Det är således av stor vikt att det finns ett planeringsunderlag framtaget som tydligt redogör för den kommunala riskbilden och som kommunerna kan hänföra till då riskfaktorer ska redovisas i översiktsplanen. Riskhantering i en kommun måste bedrivas tvärssektoriellt och det är därför viktigt att samtliga berörda förvaltningar får delta i riskhanteringsarbetet, till exempel genom en kommunal riskhanteringsgrupp eller liknande. Det är också viktigt att räddningstjänsten aktivt medverkar vid upprättandet av en översiktsplan då den kunskap som ryms hos denna är av stor betydelse för säkerhetsperspektivet på planeringen. (Räddningsverket, 2004) Då det ligger ett omfattande planeringsunderlag till grund för översiktsplanens ställningstagande är det svårt att redovisa allt material i sin helhet, däremot är det viktigt att man kan hänvisa till dessa dokument i planen. Ibland kan det också vara bra att göra sammanfattningar och redovisa delar av kartmaterial för att skapa en bättre förståelse.

Till sin hjälp i översvämningsskarteringen har kommunen länsstyrelsen och Räddningsverket. Enligt 6 kap. 11-13 §§ MB ska länsstyrelsen sammanställa utredningar och annat planeringsunderlag som är av betydelse för att bedöma frågor om hushållning med mark och vatten. Länsstyrelsen ska även samordna statens intressen i frågor som rör användningen av mark och vatten inom länet. Landets samtliga länsstyrelser har inventerat länets riskbild beträffande riskfaktorer och riskobjekt. I arbetet med kommunernas översiktsplaner bör dessa uppgifter uppmärksammas. Det är räddningsverket som har det nationella ansvaret för den översiktliga översvämningsskarteringen av de större sjöarna och vattendragen. Dessa skarteringar kan användas som underlag när översvämningssriskerna ska redovisas i översiktsplanerna. För varje karterat område finns en skriven rapport med tillhörande GIS-kartor. Rapporterna anger översvämningsszoner för högsta beräknade flöde enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering samt hundraårsflöden. Utifrån räddningsverkets kartering får kommunen tydliggjort var man måste arbeta vidare med en mer detaljerad inventering. (Räddningsverket, 2004)

Detaljplanering

En detaljplan är juridiskt bindande och man kan därmed ange bestämmelser som syftar till att höja beredskapen inför klimatförändringarnas konsekvenser. Man kan till exempel ange bebyggelsens lokalisering på tomten, grundläggningsnivåer, taklutningar, höjder på marken etc. Man kan också ange storlek på grönytor och system för omhändertagande av dagvatten. I 5 kap. 3-5 §§ PBL anges vad som måste regleras med detaljplan och i 5 kap. 7-8 §§ PBL anges vad som får regleras. (Boverket & Räddningsverket, 2006) Genom att anta en detaljplan bekräftar kommunen att marken är lämplig för det ändamålet, och att den får bebyggas i den utsträckning, som planen anger. En detaljplan ska redovisa, ange användning av och avgränsa allmänna platser, kvartersmark och vattenområden. Bland annat kan skydds- och säkerhetsområden inom kvartersmark anges. Kommunen är dock endast skyldig att ställa i ordning allmän plats efterhand som området exploateras. Planens genomförandetid ska också bestämmas. Planen är en överenskommelse mellan kommunen och sakägarna om hur marken får bebyggas och ger fastighetsägaren en rätt att använda mark- och vattenområdet för det ändamål och uppföra byggnader och anläggningar till en volym och med en placering, utformning etc. som anges i planen. Den byggrätt planen ger är mycket stark under planens genomförandetid. I princip kan kommunen först när denna tid har passerat förändra rätten genom att till exempel ändra detaljplanen eller ersätta den med en ny. Planen medför i sig inget tvång. Det som ofta driver fastighetsägare/exploatörer att genomföra planen är att de vill få ut så stort ekonomiskt utbyte som möjligt av den rätt planen ger och vill därför gärna bygga så mycket som möjligt. Det finns därmed ofta anledning att i detaljplanen begränsa byggrätten och, om möjligt,



Infrastrukturen beräknas drabbas hårt av översvämningar.

Ågatan i Mölndal, december 2006.

Foto: Mölndals stad

utforma bestämmelserna som "kravbestämmelser". (Räddningsverket & Boverket, 2006)

Allt går naturligtvis inte att reglera med detaljplan och även det som går att reglera är inte alltid lämpligt att reglera. Allt för detaljerade bestämmelser i detaljplanen kan leda till onödigt merarbete på sikt. Ett utnyttjande av planområdet som vid en senare tidpunkt kan anses lämpligt kan då kräva att de för detaljerade bestämmelserna hävs genom ändring av detaljplanen eller upprättandet av en ny detaljplan för området. Det kan också medföra fler överklagningar vid antagandet vilket innebär att det tar längre tid innan planen kan träda i kraft. Det är inte heller lämpligt att i detaljplanen binda upp eller förbjuda användandet av en viss teknik eller ett visst tekniskt utförande då det sker en ständigt teknisk utveckling. I dessa situationer kan det vara bättre att formulera en bestämmelse med krav på att en viss funktion ska uppnås istället. (Räddningsverket & Boverket, 2006)

I arbetet med upprättandet av en detaljplan är det viktigt att man är noga med hur de olika bestämmelserna formuleras. De måste vara entydiga och precisa, det är viktigt att inga tveksamheter över tolkningen kan uppstå. Formuleringar som "där så prövas lämpligt", eller "efter särskild utredning" och liknande får inte förekomma. Det är viktigt att bestämmelsen har stöd i PBL. Bestämmelser med följande innehåll "Geoteknisk utredning skall finnas innan byggnadsåtgärd påbörjas", "Markundersökning skall göras i samband med projekteringen", "Om åtgärder för att förbättra stabiliteten krävs skall dessa utföras innan byggnadsarbeten i övrigt påbörjas" saknar stöd i PBL. (Räddningsverket & Boverket, 2006) För att bestämmelser ska få avsedd effekt måste byggnadsnämnden eller annan tillståndsmyndighet kunna neka lov eller tillstånd om en sökt åtgärd strider mot bestämmelsen. Det måste också vara lätt att ingripa om bestämmelsen inte efterlevs samt finnas kännbara sanktionsmöjligheter och vara lätt att avgöra om bestämmelsen senare överträds.

Lagar och dokument av betydelse för hanteringen av översvämningar i planeringen	
Plan- och bygglagen, PBL (1987:10)	Lagen om skydd mot olyckor, (2003:778)
Enligt PBL är det kommunernas skyldighet att ange de risker som finns i området i sitt planarbete. I regeringens förslag till ändring av plan- och bygglagen (<i>Ett första steg för en enklare plan- och bygglag, proposition 2006/07:122</i>) förtydligas hänsyn till översvämningar och erosion som allmänna intressen. I 4 kap. 1 § PBL tydliggörs att de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om mark- och vattenanvändning ska redovisas i översiktsplanen. Ett grundläggande krav i plan- och bygglagen, PBL, är att mark ska vara från allmän synpunkt lämpig för ändamålet, för att den ska få användas för bebyggelse. Om genomförandet av en plan kan antas medföra en betydande miljöpåverkan, eller en betydande miljöpåverkan kan antas uppstå på grund av att planområdet får tas i anspråk för vissa i 5 kap. 18 § PBL uppräknade verksamheter, ska en miljökonsekvensbeskrivning, MKB, genomföras. (Räddningsverket & Boverket, 2006)	Lagen om skydd mot olyckor bygger på en struktur i tre skeden, förebyggande åtgärder, räddningstjänst och efterföljande åtgärder samt ansvar för den enskilde, för kommun och för staten. Enligt lagen ska kommunen utarbeta handlingsprogram för skydd mot olyckor. Handlingsprogrammet ska innehålla: - Kommunens mål för verksamheten formulerat i lokala verksamhetsmål. - De risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser. - Hur kommunens förebyggande verksamhet är ordnad och hur den ska bedrivas. - Vilken förmåga kommunen har och avser att skaffa sig för att genomföra räddningsinsatser samt vilka resurser kommunerna har och avser att skaffa sig. Förmågan skall redovisas för såväl förhållanden i fred som under höjd beredskap. (Räddningsverket & Boverket, 2006)
Miljöbalken, MB (1998:808)	De nationella miljökvalitetsmålen
Miljöbalken är en skyddslagstiftning som syftar till att värna hälsa och miljö, vårda natur- och kulturområden, bevara biologisk mångfald, trygga god hushållning med mark och vatten samt skapa förutsättningar för en hållbar utveckling. Tillsammans med PBL utgör MB den fysiska planeringens främsta lag stöd. (Räddningsverket & Boverket, 2006)	1999 fastställde riksdagen 15 miljökvalitetsmål som beskriver de tillstånd i miljön som Sverige måste uppfylla för att vårt samhälle ska kunna sägas ha en ekologiskt hållbar utveckling. Med ekologiskt hållbar utveckling menar man här att samhället klarar av att tillfredsställa dagens behov, utan att de hindrar kommande generationer från att tillfredsställa sina behov. (www.regeringen.se , 2008-02-24)
Översvämningsdirektivet	Strategisk miljöbedömning
Översvämningsdirektivet har trätt i kraft och skall vara implementerat i svensk lagstiftning senast den 26 november 2009. Alla typer av översvämning omfattas, dock ej de som orsakas av underdimensionerade VA system. Bland annat skall översvämningshotade områden identifieras genom en första preliminär bedömning. Områdena skall sedan kartläggas på minst två nivåer och kartor skall tas fram för översvämningsrisken. Om översvämningsrisken är stor skall planer för hantering av risken tas fram. I karteringarna skall konsekvenser av kommande klimatförändringar beaktas. (www.smhi.se , 2008-02-24)	Strategisk miljöbedömning, SMB, är miljöbedömning inför ett strategiskt beslut om t.ex. en plan eller ett program. I miljöaspekterna ingår även människors hälsa och säkerhet. SMB fokuserar framför allt på frågorna om var en verksamhet eller förändring kan ske, medan miljökonsekvensbedömning på projektnivå mer handlar om hur en förändring kan göras. Styrkan i SMB som redskap ligger i möjligheten att kunna utbyta åsikter och erfarenheter liksom önskemål, fakta och kunskaper i ett forum där det finns representanter från både medborgare, intresseorganisationer, tjänstemän, politiker och experter. (Räddningsverket, 2004)

Tekniska åtgärder för skydd mot översvämningar

Förutom förutseende planering finns det en rad tekniska åtgärder för skydd mot översvämningar. Man kan dels arbeta med fysiska barriärer som vallar och murar för att hindra att ytvattnet i vattendragen sprider sig om det stiger över sina naturliga bräddar. Dels kan man skydda bebyggelse från att skadas genom att föreskriva en viss minsta plushöjd eller förbjuda källare i områden som ligger inom riskzonen. Men man kan också arbeta förebyggande genom att ta hand om dagvattnet lokalt och på så sätt minska, fördröja och jämna ut flödet till de vattendrag som riskerar att översvämmas. En del av dessa åtgärder är möjliga och lämpliga att reglera med detaljplan medan andra inte är det.

Fysiska barriärer

Genom att fysiskt begränsa ytvattnets möjlighet att sprida sig kan man förhindra att omgivande mark översvämmas. Vallar, murar och kajkanter kan så väl öka som minska tillgängligheten till vattnet och måste därför utformas med omsorg. Närheten till vatten kan vara en stor tillgång för ett område och bör utnyttjas på ett bra sätt. Genom att bygga upp kajkanter och medvetet gestalta omgivningen närmast ett vattendrag får man inte bara möjlighet att förhindra översvämningar utan kan utforma en estetiskt tilltalande och lättillgänglig miljö. Man kan också genom att rensa eller muddra ett vattendrag öka vattenavrinningen. Genom att tvärsnittsytan ökas rymmer vattendraget mer vatten och får därmed större kapacitet att buffra tillfälliga höjningar av vattenståndet. Om vattendraget från början är grävt eller muddrat ska och får ägaren underhålla anläggningen. Om vattendraget har ett naturligt djup och läge ska tillstånd för vattenverksamhet sökas enligt 11 kap. MB. (Boverket & Räddningsverket, 2006)

Vallar kan vara lämpligt att uppföra längs vattendrag där man vill ha en naturlig inramning. Genom att anpassa vallen till den omgivande terrängen och komplettera med planteringar kan man få vallen att se ut som en naturlig del av omgivningen. Vallar kan också uppföras som tydligt gestaltade inslag där de bryter av mot det naturliga. Vid anläggning av vallar måste vallarnas belastning på markens stabilitet beaktas. Detta är speciellt viktigt när vallar anläggs nära slänter eller på mark med skredrisk, något som är vanligt vid vattendrag. Uppförandet av vallar är möjligt att reglera som skyddsanordning med stöd av 5 kap. 7 § punkt 11 PBL. Det är främst lämpligt att reglera med detaljplan inom allmän plats och vallens höjd och utbredning bör anges för att säkerställa effekterna. Det krävs inte marklov om markhöjder för vallen anges i planen, bygganmälan krävs inte heller. Om vallar uppförs längs väg eller järnväg bör det klargöras vem som får ansvar för uppförande och underhåll. (Boverket & Räddningsverket, 2006)



Kajpromenader är ett sätt att öka tillgängligheten till vattnet samtidigt som man skyddar mot översvämningar

Foto: Therese Åkerman

Om man vill ha ett mer stadsmässigt uttryck kan en mur eller en kajkant uppföras istället för vallar. Det är även här viktigt att ta hänsyn till belastningsförändringar och hur dessa påverkar markens stabilitet. En mur kan behöva stötts och kompletters med förstärkt grundläggning för att fungera vid översvämning. Även uppförandet av murar är möjliga att reglera som skyddsanordning med stöd av 5 kap. 7 § punkt 11 PBL. Placering, utformning och utförande av muren kan regleras enligt 5 kap. 7 § punkt 4 PBL. Uppförandet av murar är lämpligt att reglera med detaljplan dels då murens utformning och utbredning är enkel att beskriva, dels då åtgärden är lovpliktig. Uppförandet är bygglovskyldigt enligt 8 kap. 2 § PBL och anmälningspliktigt enligt 9 kap. 2 § PBL. (Boverket & Räddningsverket, 2006)

Byggtekniska åtgärder

För att minimera skadorna på byggnader vid eventuella översvämningar kan man förbjuda källare i vissa områden som ligger inom ett bestämt avstånd från ett vattendrag. Hur långt detta avstånd bör vara styrs av beräkningar av högsta vattennivåer. Det är då viktigt att ta med klimatförändringar i beräkningarna och hur de kommer att påverka den högsta beräknade vattennivån. Det är möjligt att förbjuda källare med stöd av 5 kap. 7 § punkt 2 PBL. (Boverket & Räddningsverket, 2006) Att förbjuda källare kan med fördel kombineras med att man föreskriver en viss plushöjd för mark och/eller byggnader i områden där översvämningsrisk föreligger. Genom att höja marken eller placera öppningar i byggnaden på en viss lägsta nivå minskar man sannolikheten för att en översvämning ska nå byggnaden och vattenfylla denna. Också när man bestämmer plushöjd är det viktigt att ta med klimatförändringar i beräkningarna av högsta vattennivå. För byggnader bör plushöjden ange lägsta grundläggningsnivå eller schaktbotten för att undvika fukt i grunden. Man bör tänka på att höjning av marknivån kan innebära ökad risk för ras och skred. Man bör också ha större marginaler för svårutrymda lokaler, större offentliga byggnader, industrier, betydelsefull infrastruktur och konstruktioner av betydelse för samhället. Det är möjligt att reglera lägsta plushöjd på mark med stöd av 5 kap. 7 § punkt 5 PBL. (Boverket & Räddningsverket, 2006)

LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten

Hitintills har jag diskuterat hur man förhindrar översvämningar genom att begränsa ytvattnets möjlighet att sprida sig. Dessa åtgärder bör kombineras med förebyggande åtgärder av olika slag. Den ökade urbaniseringen innebär att allt fler ytor hårdgörs och växtligheten minskar. Detta innebär att det blir svårare att hålla kvar dagvattnet och den snabba avrinningen ökar. Genom att på olika sätt infiltrera eller fördröja dagvattnet lokalt kan man minska och utjämna stora flöden. Begreppet dagvatten saknas i lagstiftningen och inom planlagda områden betraktas dagvatten som avloppsvatten i lagens mening. Göteborgs kommun definierar dagvatten som regn- och smältvatten som rinner av från hårdgjorda ytor som vägar, parkeringsplatser, takytor och liknande. (Göteborgs Va-verk, 2001) Stockholms kommun har en något vidare definition och beskriver dagvatten som ytvavrinnande regn-, spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor eller på genomsläpplig mark via diken eller ledningar till recipienter. (PM 10:2004 Dagvatten) Det är lämpligt att redan på översiktsplanenivå klara ut de allmänna förutsättningarna för LOD. För att göra detta krävs en geohydrologisk undersökning som visar hur nederbördsvattnet fördelar sig inom avrinningsområden och var in- och utströmningsområdena är belägna. Vilka områden som är känsliga för förändringar i vattenbalansen och en bedömning av dagvattnets kvalitet bör också göras. Detaljplanen ska främst visa platsen för LOD och vilken metod som skall användas. (Göteborgs Va-verk, 2001)

En stor del av det infiltrerade vattnet avgår till atmosfären evapotranspiration. Evapotranspiration är summan av evaporation och transpiration. Evaporation sker från våta ytor (våta blad, snö, sjöar, vattendrag etc.) och marken. Transpiration sker via växternas klyvöppningar i bladen. Evapotranspirationen avgör markvatten- och grundvattenförhållandena före regnet och således områdets beredskap för avrinningsbildning. Vanligen används ordet avdunstning synonymt med evapotranspiration. Men en del av vattnet når aldrig marken utan fastnar på trädens blad och grenar, så kallad interception. Granen har den största interceptionskapaciteten av våra trädslag. I skogsmark går 20 – 40 % av en sommars nederbörd tillbaka till atmosfären genom



Genom förröjningsmagasin kan minska och fördröja kraftiga flöden.

Foto: Maria Modin

avdunstning från interceptionsmagasinet. Sommartid, när evapotranspirationen, är störst, avklingar vattenföringen snabbare än under vintern. I större delen av landet avdunstar mer än hälften av årsnederbörden. (Grip & Rodhe, 2000) Mer växtlighet i städerna innebär också många andra fördelar så som en ökad biologisk mångfald, en naturlig rening av vattnet, bättre luft, lägre temperaturer och ökade estetiska värden. Det finns många olika sätt för att ta hand om dagvattnet lokalt och jag kommer att ge några exempel.

Takvegetation

När nederbörden faller på traditionella tak, rinner ner på hårdgjorda ytor och sedan leds bort i dagvattenledningar direkt till omgivande vattendrag har det inte någon möjlighet att infiltreras, avdunsta eller fördröjas. Takvegetationen fördröjer avrinningen även vid mycket kraftiga regn när jorden är mättad. Detta kan vara av stor betydelse för att förhindra översvämningar. På takytor med moss-sedumvegetation kan man, trots att uppbyggnaden inte är mer än 50 mm tjock, reducera den årliga avrinningen med upp till 50 procent. (www.vegtech.se, 2008-02-20)

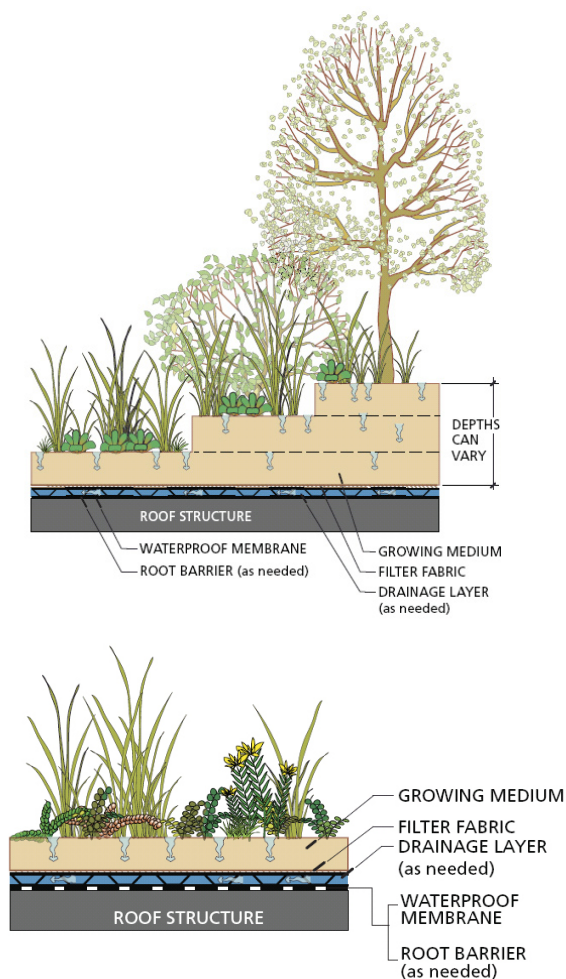
Gröna tak kan utformas på många olika sätt.

Foto: Maria Modin



Försök i Portland, USA, visar att gröna tak kan infiltrera och behålla upp till 60 procent av årsnederbörden. Hur mycket vatten som kan hållas kvar beror på jordlagrets tjocklek. (City of Portland Environmental Services) En halvering av den årliga avrinningen skulle ha betydande effekter för vattensystem som är känsliga för översvämning. Förutom att reducera avrinningen genom avdunstning får man en fördröjningseffekt. Något som kan bli väldigt värdefullt om antalet extremt kraftiga regn kommer att öka i och med klimatförändringar. Det finns olika former av takvegetation, allt ifrån enkla sedum-mattor till extravaganta takträdgårdar högst upp på skyskrapor. Möjligheterna är oändliga när det gäller att utnyttja takens potential för att öka tillskottet på gröna ytor i våra städer. Takträdgårdar ger också spännande miljöer och kan öka värdet på en byggnad. Med gröna tak ökar möjligheterna för en tät men ändå grön stad. Då en förtätning har många klimatomässiga fördelar, så som minskade transporter och minskade uppvärmningskostnader, kan taken utnyttjas som ett komplement till traditionella grönområden.

Takvegetation har även andra klimatomässiga fördelar så som att sänka temperaturen i staden och isolera byggnader från inkommande solstrålning. I ett varmare klimat kommer behovet av kylanordningar



Exempel på hur gröna tak kan utformas.

Skisser från Stormwater Solution Handbook, City of Portland



Det finns många olika sätt att föra in grönska i staden.

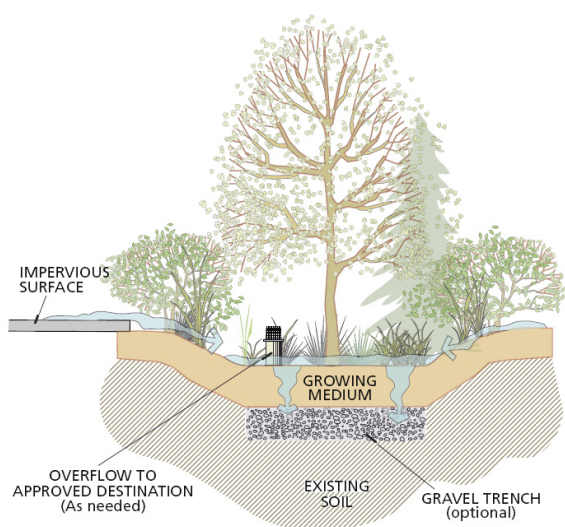
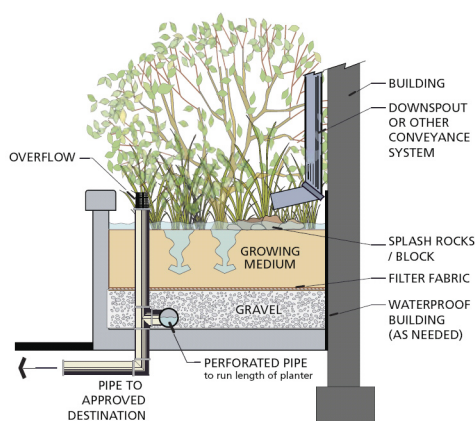
Foto: Maria Modin

att öka och genom att isolera från värmeinstrålning minskar man behovet av energikrävande kylanordningar. I ett varmare stadsklimat kan också vegetationens kylande effekt vara väldigt värdefull. Vegetationen isolerar även byggnaden från kyla vintertid. Tjocka uppbyggnader med stor vattenhållande förmåga är effektivast. Men även tunna sedummatteor ger ett bra skydd mot värmeinstrålning. (www.vegtech.se, 2008-02-20) Det är dock viktigt att inte låta takträdgårdar ersätta de traditionella grönområdena då takträdgårdarna aldrig kan ge samma biologiska mångfald och klimatomässiga fördelar. De ska endast ses som ett komplement.

Öppna dagvattensystem

Genom att skapa system för att samla upp och fördröja vattnet lokalt jämnar man ut och minskar påfrestningen på de omgivande vattendragen vid kraftig nederbörd. Dessa system kan utformas på en rad olika sätt och kan tillföra spännande arkitektoniska kvaliteter till ett område. Systemen kan dels vara av sådan karaktär att de samlar upp vattnet och låter det infiltrera på plats. Men de kan också utformas som täta "bassänger" där vattnet endast samlas upp och fördröjs för att sedan ledas vidare utan att infiltreras. Dessa lösningar är bra när marken är dåligt dränerad, på till exempel lerjordar eller nära byggnader. (City of Portland Environmental Services) Genom att använda vegetation får man både en estetiskt tilltalande miljö såväl som ett tekniskt effektivt system. Båda lösningarna minskar den totala avrinningen genom att en del av vattnet avdunstar tack vare vegetationen. En kanske ännu viktigare egenskap när det gäller att förebygga översvämningar är att de fördröjer och jämnar ut flödena. Man kan också samla upp vattnet i större fördröjningsdammar. Dessa har en högre kapacitet på grund av sin storlek och klarar därmed att jämna ut större flöden. Utformningen kan variera från helt naturtroga dammar till mer tydligt gestaltade "regnträdgårdar". Sådana trädgårdar har förutom ett stort estetiskt värde också ett pedagogiskt värde. De kan användas för att synliggöra kretsloppet och öka förståelsen för naturen och dess värde.

I samband med Bo01 i Malmö togs ett program fram för att beräkna grönytefaktor. Grönytefaktor mäts som ett genomsnittligt värde mellan 0.0 och 1.0 beroende på vilka förutsättningar de erbjuder för växtligheten och för den lokala dagvattenhanteringen. (Persson, 1999) Genom att ange en viss faktor vid ett nybygge garanterar man att en viss andel av dagvatten tas hand om lokalt och på så sätt minskas belastningen på omgivande vattendrag. Att ställa krav på en viss grönytefaktor vid exploatering kan således vara ett sätt att minska risken för översvämningar i riskområden. Det kan ibland vara svårt att hitta ytor för infiltration och genomsläppliga markbeläggningar kan då vara ett alternativ. En del ytor behöver vara hårdgjorda för att klara en viss belastning eller vissa tillgänglighetskrav. Det finns betongplattor och markstenar som är fogade på så sätt att de släpper igenom vatten. Det finns också genomsläpplig asfalt och betong.



Exempel på hur öppna dagvattensystem kan utformas.
Skisser från City of Portland Environmental Services.

Egna reflektioner

Klimatförändringarna kommer att ställa stora krav på stadsplanerare i framtiden. Förebyggande åtgärder måste kombineras med långsiktiga planer för hur våra städer ska utvecklas. När urbaniseringen ökar och förtätningstrender råder har det blivit ännu viktigare att bevara de gröna områdena i städerna. Grönområden bidrar till att sänka medeltemperaturen i städerna, kan medverka till att minska översvämningens risken, ge välbehövlig skugga i ett varmare klimat för att nämna några exempel. De traditionella grönområdena kan kompletteras med allt från enkla sedumtak till spektakulära takträdgårdar eller upphöjda promenadstråk på nerlagda järnvägar, möjligheterna är oändliga om man bara tänker bortom invanda mönster. Genom att ta hand om dagvattnet lokalt minskar man också belastningen och reningsresurser på reningsverken. Vid stora nederbörds mängder blir reningsverken ibland överbelastade och tvingas släppa ut helt orenat vatten, denna risk minskar vid en utbyggnad av LOD.

När man utformar skyddsåtgärder för till exempel översvämningar är det viktigt att ta hänsyn till för vilken tidsperiod man dimensionerar. När det gäller planering av bebyggelse och andra kapitalkrävande och varaktiga samhällsfunktioner är det viktigt att ha ett långt tidsperspektiv i planeringen. Medan det kanske inte är rimligt att idag bygga upp skyddsvalar som ska klara flöden som vi beräknas få om 50 eller 100 år. Men å andra sidan är prognoserna långt ifrån säkra och genom en förutseende och genomtänkt gestaltning behöver invallningarna i sig inte medföra något negativt utan snarare tvärtom. Förebyggande åtgärder är nästan uteslutande ekonomiskt fördelaktiga gentemot att ta hand om konsekvenserna i efterhand.

I den globala värld vi idag lever i är vi ytterst beroende av vad som händer även på andra sidan jordklotet. När städerna breder ut sig tas ofta värdefull jordbruksmark i anspråk och vi blir allt mer beroende av att importera våra livsmedel. En viss lokal självförsörjning kan vara önskvärd i en oroligare värld där bland annat skördar riskerar att slås ut på grund av klimatförändringar. Också i ett pedagogiskt syfte kan det vara bra att inte avskärma oss för mycket från det kretslopp vi alla är en del av. Jag tror att vi har mycket att vinna på att åter bygga städer där kretsloppet får vara mer synligt genom till exempel lokalt omhändertagande av dagvatten eller lokala odlingar. När vi blir allt mer fjärrade från naturen minskar också förståelsen och därmed hänsynen till det jordklot vi alla är beroende av.

Del 3

- Klimatsäkrare stad i praktiken.
Fallstudie Mölndals stad

en ökning av den globala medeltemperaturen med

3 ° celsius

riskerar bland annat att:

Amazonas binner upp i en eldstorm - något som i sig kan öka den globala medeltemperaturen ytterligare en och en halv grad.

Göra stora områden av jorden praktiskt taget obeboliga på grund av torka och hetta

Leda till att hundratals miljoner klimattflyktingar flyr mot nordligare breddgrader.

(Mark Lynas)

Mölnads stad

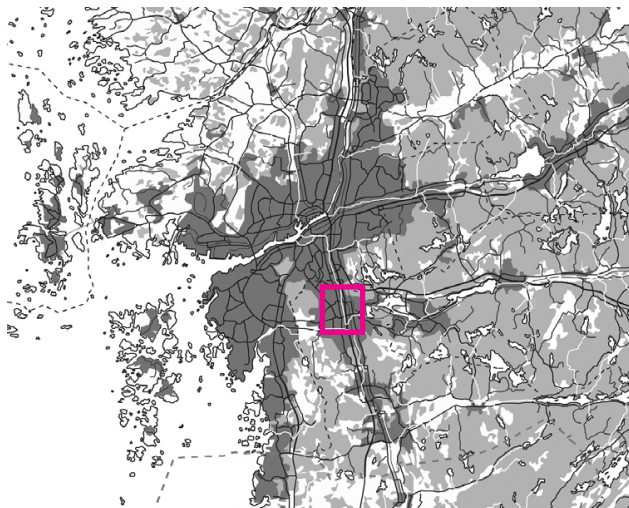
Kort fakta om kommunen

Mölnads stad har idag över 59 000 invånare och är den tredje största kommunen i Västra Götalandsregionen. (www.molndal.se, 2008-02-24) Kommunen gränsar till Göteborgs kommun i norr och i väster, Härryda kommun i öster och Kungsbacka kommun i söder. Genom kommunen går E6, E20/Söderleden samt västkustbanan och kust till kustbanan. Kommunen består av fyra tätorter, Mölnadal, Källered, Lindome och Hällesåker. Bebyggelsen har växt fram i dalgångarna längs de olika kommunikationslederna, vattenleder, vägar och järnvägar. Norra delen av Mölnads stad ingår i ett industrialiserat storstadsområde. Den södra delen karaktäriseras av ett odlingslandskap. Samhällets utveckling präglas av närheten till storstaden. Utvecklingen av transportleder in till Göteborg har delat samhällsbildningarna mitt itu och ger upphov till barriärer och miljöstörningar. Centrumbildningarna har oftast hamnat på ena sidan av kommundelen. (Mölnads stad, 2006)

Stadsplanering och klimatarbete

I Översiktsplan 2006 anges att kommunens fysiska planering skall inriktas på en omställning till ett ekologiskt samhälle. För att göra detta har man formulerat en miljöpolicy och antagit lokala miljömål. Man har också tagit fram en rad olika måldokument, några exempel är *Långsiktigt hållbart samhälle*, *Action 21*, *Klimatstrategi* och *Agenda 21*. Klimatstrategin inriktar sig på åtgärder inom trafik- och energiområdet och tar inte upp frågan i förhållande till stadsplanering för övrigt. Kommunens lokala miljömål bygger på regeringens miljömål. Bland annat har man som mål att minska koldioxidutsläppen med 30 % till 2015. I Mölnadal står trafiken för hälften av utsläppen av koldioxid. Vidare anges att parker eller friluftsområden som är avsatta för rekreation i eller i närheten av tätorterna inte får exploateras. Det ska också råda en generell försiktighet och återhållsamhet med exploateringar i naturområden. Ny bebyggelse ska i huvudsak planeras så att det finns goda förutsättningar att utnyttja kollektiva färdmedel. Det ska till år 2010 finnas en strategi för hur vattnet i tätorterna och i landskapet ska lyftas fram. (Mölnads stad, 2003) Målet för stadsplaneringen är att fortsätta med den struktur som finns med tätortsbildningar utmed de större trafiklederna. Detta för att skapa attraktiva miljöer med en god infrastruktur. Området i Mölnadalens dalgång ses som ett förtätningsområde och här pågår en omvandling av gammal industrimark till bostäder och annan verksamhet. Området är attraktivt med bra tillgång till infrastruktur och närhet till Göteborg. Flera projekt pågår i vilka man har kommit olika långt i planprocessen.

Kommunen har vid upprepade tillfällen haft stora problem med översvämningar på flera olika platser. I slutet av november och i december 2006 inträffade



Centrala Mölnadals läge i regionen

Karta: Mölnadals stad

fade en period med kraftig nederbörd efter en höst med mycket regn. Detta ledde till att kraftiga översvämningar uppstod på flera platser i kommunen och infrastrukturen påverkades svårt. I Översiktsplanen från 2006 tas översvämningssproblematiken kort upp. Där nämns att risker för översvämning föreligger i Mölnadalsån, Stora ån, Källeredsbäcken och Sagbäcken. Alla dessa vattendrag var översvämmade i december 2006. Då drabbades även järnvägsnätet i Mölnadal av översvämningar till en kostnad av 5 miljoner kr. (SOU 2007:60, 2007) Flera projekt pågår i kommunen för att förhindra att liknande översvämningar från att ske igen. Bland annat ska flera vattendrag muddras. Det största projektet är anpassningen av Mölnadalsån för att förebygga nya översvämningar. Då de områdena jag ska analysera ligger längs Mölnadalsån så det är framför allt problematiken kring denna jag kommer att fokusera på.

Mölnadalsån

(Mölnadalsån karaktäristiska vattenstånd: Högsta vattenyta (HHW) +13,25 m, Medelvattenyta (MW) +12,0 m och Lägsta lågvattenyta (LLW) + 11,5 m.)



Muddring av Mölnadalsån.

Foto: Maria Modin



Mölndalsån söder ut, sett från Lackarebäcksmotet

Foto: Maria Modin

Mölndalsån ingår i ett 5 mil långt vattensystem med flera sjöar längs vägen. Tappningen vid Stensjön har till exempel stor betydelse för nivåutvecklingen såväl uppströms i Mölnlycke som nedströms i Mölndal och Göteborg. Det pågår nu ett arbete att ta fram ett avancerat övervakningssystem för hela Mölndalsån. Genom att reglera sjöarna hoppas man i så stor utsträckning som möjligt kunna undvika översvämningar. Bland annat ska man lägga ut nivågivare, installera regnmätare och placera ut ett antal flödesmätare. All data ska sedan samlas ihop i övervakningssystemet. Tanken är att man även ska kunna plocka in väderleksrapporter från SMHI för att se hur dessa påverkar nivåerna i ån. (Kutti, 2008-03-05) Det är sedan av stor vikt att alla tre kommunerna, Göteborg, Mölndal och Härryda, samarbetar när det gäller regleringen av ån, till exempel genom att tömma magasinerna om det förväntas komma kraftig nederbörd.

Mölndalsån har på senare år drabbats av återkommande översvämningar, speciellt under senvintern. I december 2006 var problemet stort och lamslog stora delar av kommunikationerna till och ifrån Mölndal. Flera vägar fick spärras av, en järnvägstunnel vattenfylldes och spårvagnstrafiken och tågtrafiken låg nere i flera veckor. Flera fastigheter drabbades också med översvämmade källare och långa strömvabrott som följd. I Översiktsplanen från 2006 står bland annat *"Vid planering och nybyggnad i närheten av Mölndalsån skall hänsyn tas till översvämningsrisken. Särskilda krav på byggkonstruktioner inom översvämningsområden kan komma att ställas i samband med bygglovsprövning."* (Mölndals stad, 2006)

En studie gällande översvämningsproblematiken längs Mölndalsån blev klar i juni 2006, det vill säga ett halvår innan de stora översvämningarna inträffade. Studien tar upp olika alternativ som skiljer sig åt genom, nederbördssituationer, nivå vid utloppet i Göta Älv (havet) och fyllnadsgrad i reglermagasinen när nederbördshändelsen inträffar. Det kraftigaste studerade tillfället, med högsta nivå i Göta Älv, magasin fyllda till dämningssgräns och en neder-

bördshändelse med en återkomsttid av ca 150 år, bedömdes ha en sammanlagd återkomst tid på ca 2000 – 3000 år. (DHI Water & Environment, 2006) Resultat från studien visar att översvämningar fås i princip i hela systemet vid situationer med fyllda magasin som följs av volymrik nederbörd. Med dagens klimat bedöms risken för en sådan händelse under en period av 100 år vara 1 – 10 procent. Översvämningar inträffar i Göteborg, Mölndal C, Källered, Landvetter och Mölnlycke vid enbart kraftiga nederbördshändelser med en återkomsttid på 100 år och i övrigt normala nivåer i Göta Älv och i magasinerna. Risken för en sådan händelse på 100 år är 63 procent, det vill säga att sannolikheten är större att det inträffar än att den inte gör det. Vid höglödessituationer översvämmas ett område inom en bredd av runt 100 m utmed ån från Mölndals bro (centrum) till kommungränsen mot Göteborg. Detta innebär att en stor del av markytorna i anslutning till vattendraget blir översvämmade vid den kraftiga nederbördshändelse som studerats, men översvämningar sker även vid mer normala och frekvent återkommande nederbördshändelser med återkomsttid på 10 – 15 år. (DHI Water & Environment, 2006) Med framtida klimatförändringar och exploateringar längs ån kommer sannolikt återkomsttiden för översvämningarna att bli lägre.

I de centrala delarna av Mölndal styrs nivåerna i ån av samspelet mellan tappningen från Stensjön och tillrinningen från Källeredsbäcken. Effekten av att nivån sänks vid dämnet i Göteborg är mycket begränsad i Mölndals Centrum, havsnivån påverkar således endast marginellt nivån i ån i de centrala delarna av Mölndal. Vid för övrigt lika förutsättningar gav en "sänkning" av nivån i dämnet av cirka 0.9 m drygt 0.1 m skillnad vid Ågatan i Mölndal. Beräkningar visar att havets nivå påverkar nivåutbredningar upp till ungefär 2 km uppströms dämnet. Mölndals Centrum ligger cirka en mil uppströms och här har havsnivån följaktligen mycket liten effekt på nivåutvecklingen i Mölndalsån. (DHI Water & Environment, 2006)

Marken runt Mölndalsån är gammal industrimark och risken för att föroreningar sprids vid översvämningar föreligger. Det har gjorts en inventering i området och denna kom fram till att det endast finns ett område som tillhör den värsta föroreningsklassen enligt Naturvårdsverkets riktlinjer. Länsstyrelsen har tillsynen över området och ansvarar för vidare undersökningar. För de övriga objekten kommer ansvarsutredningar att göras som visar om det fortfarande finns verksamhetsutövare som kan hållas ansvariga för ytterligare utredningar och provtagningar samt eventuell sanering. (Mölndals stad, 2003) Om man väljer att acceptera att en viss översvämning inträffar vid jämna mellanrum är det av stor vikt att ta reda på hur dessa påverkar föroreningsspridningen i området.

Hur kommer klimatförändringarna att påverka översvämningssrisken i Mölndal?

För västkusten är prognoserna relativt samstämmiga, det kommer att regna betydligt mer i framtiden. Årsnederbörden kommer att öka, den beräknade årsnederbörden varierar visserligen från år till år men det finns en tydlig trend mot ökad nederbörd i båda av SMHI:s scenarier. I det ena scenariet (A2) beräknas årsnederbörden öka med knappt 30 procent till år 2100 och för det andra scenariet (B2) är ökningen knappt 25 procent. Oavsett senarie fås således kraftiga ökningar i årsnederbörden. Men det som kanske påverkar översvämningssrisken än mer är att andelen kraftiga regn kommer att öka, både i frekvens och i ihållighet. Enligt SMHI beräknas den maximala nederbörden under sju sammanhängande dagar öka med omkring 20 procent till år 2100. Det beräknade antalet dagar beräknas öka med 8-11 dagar. (www.shmi.se, 2008-02-15) I Göteborg har nederbörden i genomsnitt varit ca 700 mm/år (median för 1917-1999). Medelvärdet för de senaste 10 åren är ca 900 mm/år. (Göteborgs Vaverk, 2001)

Tillsammans innebär detta att risken för att det kommer kraftiga regn när magasinen redan är fulla ökar väsentligt och därmed ökar också risken för översvämningar betydligt. Återkomsttiden för översvämningar som tidigare har varit 100-år kommer att bli betydligt lägre i framtiden. Översvämningar som har varit acceptabla att få en gång vart hundra år är inte acceptabla om de inträffar vart tredje eller vart fjärde år. Detta innebär att åtgärder måste vidtas tidigt. Oavsett om vi kommer på lösningar för att stoppa utsläpp av växthusgaser kommer förändringar ske lång tid framöver då de förändringar vi ser idag är effekten av utsläpp som skedde för 100 år sedan. Klimatsystemet är ett trögt system och vi kommer inte komma undan vissa förändringar hur snabbt vi än kommer på lösningar på klimatfrågan.

För att förhindra översvämningar i Mölndalsån är det också viktigt att titta på infiltration och fördröjningsmagasin i omgivande mark. Stor del av centrala Mölndal avvattnas i Mölndalsån och när



Den gula markeringen visar vilka områden som riskerar att bli översvämmande enligt DHI Water & Environments beräkningar från 2006
Foto: Mölndals stad

fler ytor hårdgörs sker tillrinningen till ån snabbare. Detta leder i sin tur att översvämningssrisken ökar. Det är därför viktigt att avsätta områden där vatten kan infiltreras och på så sätt fördröjas på sin väg till ån. Om antalet skyfall kommer att öka är det också viktigt att se hur vatten leds bort på vägar och andra hårdgjorda ytor.

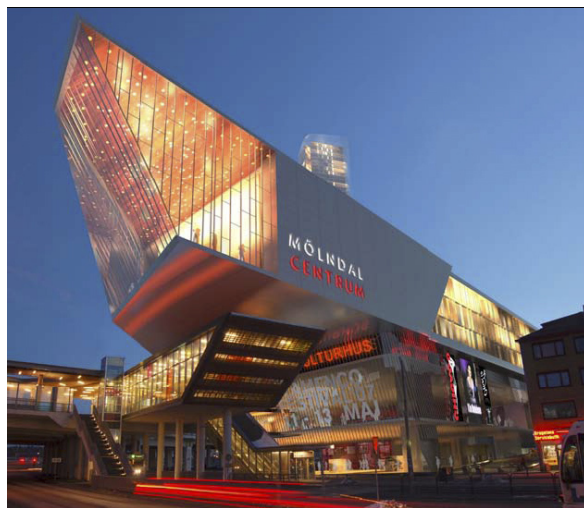
Projektet

Jag har valt att studera två projekt närmare med utgångspunkt i översvämningsproblematiken. Båda projekten ligger i anslutning till Mölndalsån på mark som helt eller delvis var översvämmad i december 2006. Det första projektet är Mölndals Centrum där detaljplanen har varit utställd men nu är under ytterligare bearbetning och planerad utställning beräknas under våren 2008. Mitt syfte med att studera planerna för Mölndals centrum har varit att se vilken hänsyn som är tagen till översvämningsrisken och om några åtgärder är vidtagna. Det andra projektet, Vänortsgatan, ligger cirka 1 km norr om Mölndals Centrum. Även detta område ligger utmed Mölndalsån. Detaljplanen var under utställning till första februari 2008. Jag har studerat detta projekt med samma utgångspunkter som ovan men här har jag även kommit med ett eget förslag på hur man kan behandla översvämningsfrågan med hänsyn tagen till klimatförändringar.

Mölndals Centrum

Ett sammanhängande köpcentrum föreslås uppföras i centrala Mölndal. Förslaget innebär att en ny, samlad, byggnad för handel uppförs. Denna föreslås innehålla dagligvarubutiker, restauranger och sällanköpshandel. Här föreslås också ett kulturhus med bibliotek och vuxenutbildning placeras. Ovanpå köpcentret föreslås bostäder. Bostäder föreslås också söder om köpcentrat och längs Åbybergsgatan. Bostäderna ovanpå köpcentrat är en småskalig bebyggelse om två till tre våningar som kan utformas som radhus med egen ingång från en gård belägen ovanpå köpcentret. Gården kan nås via trapphus från omgivande gator. Söder om köpcentret föreslås en parkeringsanläggning som också den ska ha bostäder belägna ovanpå.

Under köpcentret utreds tre våningsplan för cirka 2000 parkeringsplatser. Infart kan ske från tre olika punkter i väster, söder och öster. Utredningen har dock visat att grundläggningen av parkeringsgaraget i tre våningsplan blir väldigt dyrt och planerna håller för tillfället (mars 2008) på att omarbetas. I kvarteret söder om Mölndals bro föreslås en parkeringsanläggning om cirka 400 platser och i planområdets sydöstra del ges byggrätt för ett parkerings-

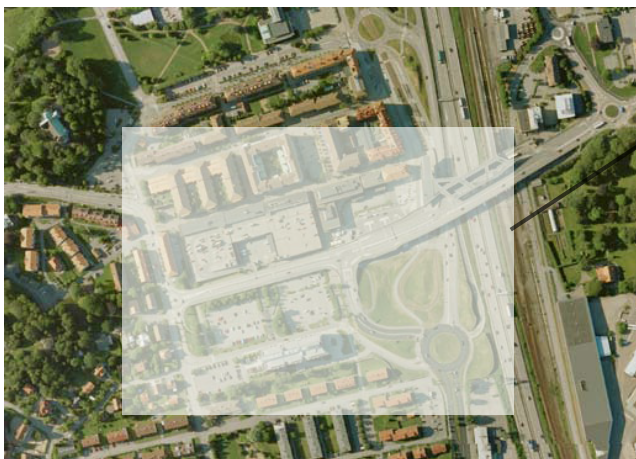


Skissförslag till det nya köpcentrat i Mölndals centrum

Illustration: Wingårdhs arkitektkontor

hus om cirka 6 våningar innehållande cirka 270 platser. Merparten av gårdarna är belägna ovanpå parkeringsanläggningar eller handelsytor. Bjälklagen skall utformas så att förutsättningar finns att skapa en god gårdsmiljö. I den södra delen föreslås en mindre parkanläggning belägen på kvartersmark som kan innehålla lekplats och grönska. Omedelbart söder om denna finns också en befintlig mindre park.

Översiktsplanen för Mölndals stad 2006 redovisar en fortsatt utveckling av Mölndals centrum. Området närmast E 6 är markerat som förtätningsområde. I översiktsplanen redovisas en förlängning av spårvägen förbi Mölndals centrum. Planområdet är ungefär 105 000 kvm. Totalt omfattar detaljplanen i detta skede nybyggnad av cirka 55 000 kvm handelsytor, cirka 14 000 kvm för kultur och konferens, cirka 6 000 kvm kontorsytor, cirka 15 000 kvm byggrätt för utbyggnad av hotell och bad, spa och gym samt byggrätt för cirka 63 000 kvm bostäder (motsvarande cirka 600 - 700 nya lägenheter). Program för planområdet har upprättats i april 2004 och godkänts av kommunfullmäktige 2004-05-18. (Mölndals stad, 2007)



Ortofoto över platsen och illustration över den föreslagna detaljplanen, Mölndals stad

Mark och geologi

Marken kring Mölndals centrum utgörs i huvudsak av en postglacial, lös och sättningskänslig lera som vilar på ett mäktigt lager med friktionsjord innan berget tar vid. Planområdet är relativt flackt. Marken sluttar från väster mot öster med marknivåer kring +17,0 i väster till +13,5 i öster, det vill säga en nivåskillnad på knappt 5 meter. Grundvattenytan återfinns relativt nära markytan på cirka 0.5-1.0 m djup. Under perioder med stor nederbörd ligger grundvattenytan i princip i nivå med befintlig markyta. Höga portryck har uppmätts i leran. På 15 m djup är trycknivån artesisk motsvarande en nivå cirka 1.5-2 m över markytan. I området pågår sättningar i storleksordningen 1 cm/år. Sättningsdifferenserna är speciellt påtagliga i anslutning till pålade konstruktioner. Ökad belastning, till exempel uppfyllnader eller grundvattensänkning medför stora, långtidsbundna sättningar. (Mölndals stad, 2007)

Vilken hänsyn är tagen till översvämningsproblematiken?

Nordöst om planområdet mynnar Mölndalsån ut, ån är kulverterad förbi centrum. Då området mellan ån och centrum är väldigt flackt ger små höjningar av nivån i ån snabbt spridda översvämningar i centrala Mölndal. Översvämningsrisken diskuteras väldigt lite i planbeskrivningen för utbyggnaden av Mölndals centrum. Man har utgått ifrån att en acceptabel återkomsttid för översvämningar är 30 -50 år och föreslår att utgångspunkt tas i nivån +13.4 (vid Ågatan) som underlag för utbyggnaden av Mölndals centrum. Detta motsvarar en nivå av ca +13.5 vid Tempelgatan. (Mölndals stad, 2007) Den 11 december 2006 var nivån vid Ågatan +13.54 och vid Tempelgatan +13.64. Enligt ÖP 2006 har Mölndalsån sin högsta vattenyta (HHW) på +13.25 m, sin medelvattenyta (MW) på +12.0 m och sin lägsta lågvattenyta (LLW) på + 11.5 m. (Mölndals stad, 2006)

Det faktum att grundvattennivån inom planområdet ligger väldigt högt och vid långvariga regn i stort sett ligger i höjd med marknivån diskuteras bara i planbeskrivningen i relation till skredrisk. Rekommendationen att källarvåningar skall utföras vattentäta för att undvika grundvattensänkning är också för att undvika sättningar och skred. Dagvattenmängderna bedöms inte att öka med en utbyggnad enligt planförslaget. Dagvattnet leds till kommunalt dagvattennät med utsläpp i Mölndalsån. Kommunen har genomfört en behovsbedömning enligt 5 kap 18 § PBL och miljöbalken 6 kap 11 § MB. Kommunen har bedömt att utbyggnaden av Mölndals centrum med ett stort handelsinnehåll och läget i anslutning till E6/E20 gör att betydande miljöpåverkan kan befaras. Kommunen har bedömt att en miljöbedömning med miljökonsekvensbeskrivning erfordras. (Mölndals stad, 2007) Miljökonsekvensbeskrivningen behandlar inte översvämningsrisken alls. Riskerna med klimatförändringar tas överhuvudtaget inte upp i planbeskrivningen. Det nämns heller inget om att klimatförändringar kan förändra riskbilden med närhet till Mölndalsån.



Invallning pågår av vissa delar längs Mölndalsån

Foto: Maria Modin

Vilka problem riskerar att uppstå i framtiden?

Det mest överhängande hotet är att ytvatten från Mölndalsån når planområdet vid höga flöden. Under sommaren 2007 påbörjades ett muddringsarbete av Mölndalsån i Mölndal och Göteborg för att öka flödet i ån. De första utvärderingarna av muddringen visar att vid en hygglig skötsel av ån ger det en sänkning på 40 cm, vid en bra skötsel blir sänkningen 60 cm medan resultat från muddringen uteblir om man låter ån växa igen. (Kutti, 2008-03-05) En invallning av ån pågår på vissa partier. Den invallning som är planerad i dagsläget kommer dock inte påverka situationen för Mölndal centrum då invallningen endast sker på östra sidan av ån. Hur väl man lyckas reglera vattennivåerna genom dämmena i sjöarna påverkar också risken för översvämningar i centrala Mölndal. När vattnet över +13.65 saknar det planerade centrumet skydd medan den omgivande, äldre bebyggelsen saknar skydd tidigare än så. Det parkeringsgarage som planeras under centrumet ska förses med vattentäta portar som kan stänga ute vatten vid en eventuell översvämning. (Kutti, 2008-03-05) Då parkeringshuset har infarter på den högre belägna, västra sidan, kan detta vara en effektiv säkerhetsåtgärd.

Dagvattenmängderna beräknas inte öka med planförslaget och dagvattnet ska som tidigare kopplas till det kommunala ledningsnätet. Det finns flera ledningar med självfall som rinner ut i Mölndalsån. Blir vattenstånden för höga fungerar inte dessa utan vatten pressas upp bakvägen och kan ge översvämningar i källare, men också pressa upp vattnet ur dagvattenbrunnar. Vid de kraftiga översvämningarna 2006 pressades bakvatten upp ur bland annat flera brunnar i centrum. Marken i centrala Mölndal består av lera vilket gör att det är svårt att ordna med lokal infiltration. Däremot borde man på olika sätt fördröja vatten och på så sätt jämna ut flödena men också minska volymen genom att en del av nederbörden avgår till atmosfären genom avdunstning. Då man planerar bostadsgårdar ovanpå köpcentrat finns potential att ta hand om en del av vattnet här.

Vänortsgatan

Området idag

Detaljplaneområdet ligger cirka 1 km norr om Mölndals centrum och utgörs av två delområden som sammanlagt har en areal av cirka 3,1 ha. Området ligger i anslutning till Lackarebäcksmotet och utgör en av entréerna till centrala Mölndal. De båda vägarna Göteborgsvägen och Bifrostgatan omgärdar området. Närmast korsningen mellan de båda vägarna ligger två bensinstationer och en bilverkstad. Söder om dessa ligger två bostadskvarter med bostadsrättslägenheter i tre våningar uppförda på 1950-talet. Ett av bostadsområdena är klassat som en kulturhistoriskt värdefull miljö. Mellan bostäderna och bensinstationerna ligger asfalterade parkeringsytor.

Översiktsplanen från 2006 redovisar befintliga bensinstationer som verksamhetsområden. I övrigt redovisas området som tätorts- och annan tät bebyggelse, huvudsakligen bostäder. Södra delen av planområdet anges som allmän plats (gata och parkmark), garage och bostäder i detaljplaner för området. Genomförandetiden för dessa detaljplaner har gått ut. Nordöstra delen samt en del av Bifrostgatan omfattas av detaljplan för Lackarebäcksmotet från 2006. Stationen redovisas som område för bil-service samt småindustri och kontor. Genomförandetiden för denna plan går ut år 2016. I anslutning till planområdet ligger Lackarebäcksmotet och Väst-kustbanan. Väg E6/E20 och Västskustbanan utgör riksintressen för kommunikationsanläggningar enligt 3 kap 8 § MB. (Mölndals Stad, 2007)

Förslaget

Området föreslås kompletteras med cirka 135 lägenheter i två kvarter på ömse sidor av Vänortsgatan. Närmast korsningen Göteborgsvägen och Bifrostgatan föreslås en något högre byggnad i sju våningar. Byggnadshöjderna trappas sedan ner till fem våningar närmast befintlig bebyggelse i söder. Den östra gården avslutas med ett radhus i tre våningar. Det västra kvarteret avgränsas i söder av en smal byggnad med radhuslägenheter i två våningar. I planen ingår också att omdisponera gårdarna inom de befintliga kvarteren de Geer och Harald Stake så att fler parkeringsplatser kan skapas och ett återvinningshus kan uppföras. Parkeringsgarage föreslås under de båda gårdarna. En gemensam infart till dessa anordnas väster om Vänortsgatan



Flygbild över Vänortsgatan.

Foto: Mölndals stad

norra del. För att nå garaget inom det östra kvarteret anordnas en förbindelse under Vänortsgatan. Mellan de båda nya bostadskvarteren föreslås gatan höjas upp något samt utformas som en torgyta. Avsikten är att dels ge utrymme för en underjordisk passage mellan parkeringsgaragen på ömse sidor om gatan, dels att dämpa hastigheten på trafiken. Statoil har idag två bensinstationer i anslutning till korsningen Göteborgsvägen och Bifrostgatan. Sydväst om korsningen ligger även en OK/Q8-station. De tre stationerna ersätts med en ny. Bensinstationen inom fastigheten Violen 2 avses att lägga ner och markanvändningen ändras till parkeringsändamål. Zonen närmast Mölndalsån redovisas som parkmark för att underlätta för framtida rensning och muddring av ån.

Mark och geologi

Terrängen inom planområdet utgörs av jämn, låglänt mark med små lutningar. Jordlagret utgörs överst av ett ca 1-2,5 meter tjockt, oregelbundet sammansatt ytlager bestående av sandiga, grusiga och steniga fyllnadsmassor samt lera med torrskorpekaraktär. Inom gräsyrtorna utgörs fyllnadsmassorna av mulljord. Under fyllnadsmaterialet följer ett ca 2 m mäktigt lager av gyttig lera som underlagras av naturligt avsatt lös lera till stora djup. Djupet till fast

Vy över området med Mölndalsån i ryggen och Saffället i bakgrunden

Foto: Mölndals stad



botten är cirka 50 meter i de östra delarna av området. Mot väster minskar djupet till cirka 20 meter. Leran vilar generellt på ett tunt lager friktionsjord ovan berg. (Mölnads Stad, 2007)

Vilken hänsyn är tagen till översvämningsproblematiken?

Kommunen har genomfört en behovsbedömning enligt 5 kap 18 § PBL och 6 kap 11 § MB för aktuell detaljplan. Kommunen har bedömt att området från allmän synpunkt är lämplig för bostäder och att detaljplanen inte medför någon betydande miljöpåverkan. En miljökonsekvensbeskrivning har inte bedömts nödvändig att upprätta för detaljplanen.

Mölnadsån rinner öster om Göteborgsvägen och risken för översvämning tas upp i detaljplanen. Man nämner de översvämningar som inträffade i december 2006 och att risker föreligger att området ska bli översvämmat igen. Man skriver att *"med hänsyn till de skador och störningar översvämningar medför för befintlig bebyggelse är det angeläget att åtgärder vidtas för att minska risken för framtida översvämningar i Mölnads centrum"*. (Mölnads stad, 2007) I samrådsredogörelsen framgår att en viss osäkerhet beträffande maximala vattennivåer föreligger och frågeställningen föreslås kartläggas i det

fortsatta planarbetet. Man påpekar också att eventuella konsekvenser av framtida klimatförändringar bör beaktas vid val av lägsta nivå. Med hänsyn till att kv Violen kommer att omfattas av ny detaljplan bör även översvämningsrisken för befintliga byggnader klarläggas. (Mölnads stad, 2007)

I detaljplanen föreskrivs att källare skall utföras med vattentät konstruktion där källargolv ligger under +14.0 m. Man påpekar dock att höjdangivelsen endast är att betrakta som en försiktighetsåtgärd och nivån har valts med hänsyn till det aktuella projektet. Vid de översvämningar som inträffade i december 2006 uppmättes den högsta vattennivån till +13.43 meter och i geoteknisk utredning för kv. Violen redovisas högsta högvatten +13.2 m. (Mölnads stad, 2007) Mölnadsån har sin högsta vattenyta (HHW) på +13.25 m, sin medelvattenyta (MW) på +12.0 m och sin lägsta lågvattenyta (LLW) på + 11.5 m. (Mölnads stad, 2006) Hur höga vattennivåerna kan bli i framtiden påverkas av klimatförändringar samt vilka åtgärder som vidtas i Mölnadsåns vattensystem.

Illustrationsplan över det föreslagna detaljplaneområdet, Mölnads stad



Vilka problem riskerar att uppstå i framtiden?

Området för detaljplanen ligger nära Mölndalsån och risken för att nivån i ån når området vid kraftig nederbörd är överhängande. Jag anser trots detta att det i dagsläget inte är befogat att helt förbjuda bebyggelse i området. Mölndalsån rinner fram i en dalgång och det är begränsat med plats. Det finns dock många fördelar med att fortsätta att bygga ut och förtäta i dalgången. Läget är centralt med närhet till Göteborg och till välutbyggd kollektivtrafik och service. Läget motiverar således att platsen bebyggs och att vissa skyddsåtgärder vidtages.

Klimatförändringar kommer med stor sannolikhet att innebära större nederbördsmängder men också ökad andel tillfällen med kraftig nederbörd. Risken för att dessa tillfällen inträffar när marken redan är vattenmättad ökar således också. Kraftig nederbörd som faller på vattenmättad mark har ingen möjlighet att infiltrera och kommer att rinna till vattendragen som ytavrinning. Det samma sker om marken är hårdgjord. En ökad exploatering av Mölndalsånsdalgång leder till ökad andel hårdgjord yta. En ökad exploatering kombinerat med klimatförändringar kommer följaktligen leda till en förhöjd risk av höga flöden i ån. Dels på grund av större nederbördsmängder men också på grund av snabbare tillrinning.

Åtgärder för att förebygga risken för översvämningar måste ske både i det långa och korta perspektivet. Risken att ån svämmar över sina breddar finns redan idag och åtgärder för att förhindra detta måste således vidtas med en gång. Samtidigt är det viktigt att ha en långsiktig plan för hur man kan planera för att framtida klimatförändringar inte påverkar samhället mer negativt än nödvändigt. Jag kommer därför att ge förslag på hur man kan jobba med översvämningsproblematiken på olika nivåer och med olika tidsperspektiv.



Vy över norra delen av området och bensinstationen som ska läggas ner.

Foto: Maria Modin

Del 4

- Översvämningssäkrare gestaltning

en ökning av den globala medeltemperaturen med

4 ° celsius

riskerar bland annat att:

Frigöra hundratala miljarder ton kol som idag ligger infrysade i den arktiska permafrosten, särskilt i Sibirien.

Bilda nya öknar i Italien, Spanien, Grekland och Turkiet.

Sommartemperaturerna i Schweiz når upp till 48 grader och södra England får ett klimat man idag upplever i Marrakech.

(Mark Lynas)

Mitt förslag

Jag har studerat den föreslagna detaljplanen och analyserat den ur ett översvämningsperspektiv. Då det inte finns tid för att genomarbeta hela planförslaget har jag valt att endast komma med påpekanden och ge några förslag på förbättringar när det gäller översvämningsproblematiken.

I översiktsplanen

Vattendrag har en naturlig fluktuation och anledningen till att vi idag har problem med översvämnningar är att vi har planerat bebyggelse för nära vattendragen. I och med pågående klimatförändringar kommer denna fluktuation med största sannolikhet att öka ytterligare. Efter att under många år tagit mark nära vattnet i anspråk för bebyggelse måste vi åter ge vattnet plats i våra städer. Vatten är ett attraktivt element som har mycket att tillföra i en stadsbild. Jag anser att man bör ha som ett långsiktigt mål att ge Mölndalsån plats i dalgången. Genom att kommunen successivt förvärvar mark längs ån öppnas möjligheten för att skapa ett grönt stråk i centrala Mölndal, där ån har marginaler att breda ut sig vid kraftiga nederbördstillfällen. Redan inför detaljplanen för Vänortsgatan har kommunen förvärvat en tomt i anslutning till ån för att komma åt vid till exempel muddringsarbeten. Kommunen bör sträva efter att successivt köpa mark längs ån och göra upp en långsiktig plan för att skapa ett centralt grönt stråk längsmed ån.

Mitt förslag är att skapa ett grönområde mellan Göteborgsvägen i väster och E6 och järnvägen i öster. Man får då möjlighet att ge större rum för ån, något som i sig medför många andra fördelar. Träd och buskar tar upp buller och renar partikelutsläppen från motorvägen. Det ger också möjlighet att lokalt

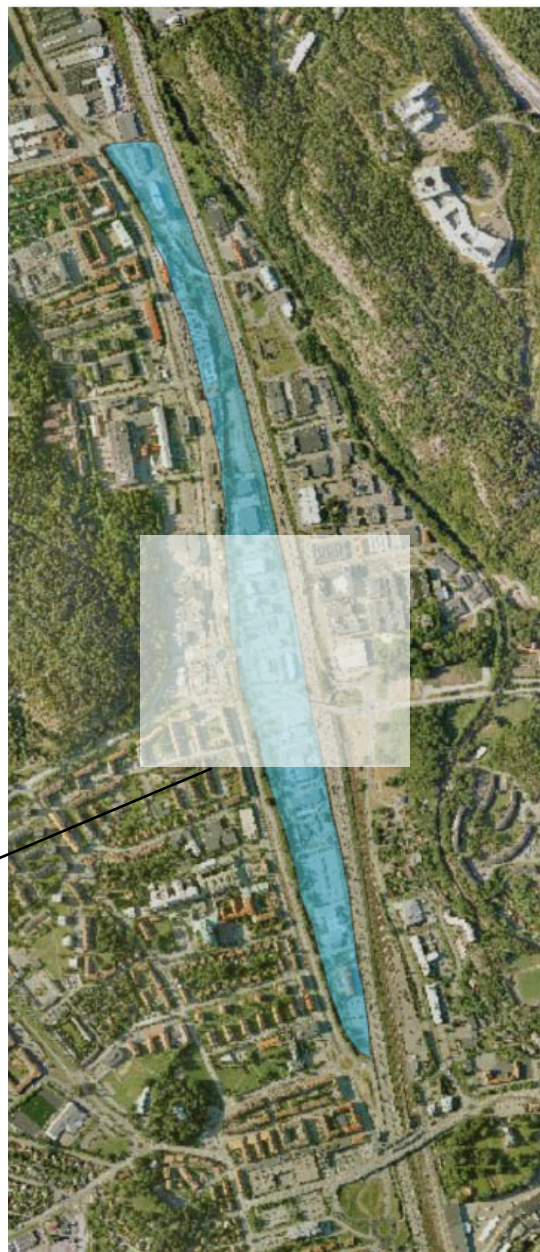
rena vattnet från körbanorna. Man får samtidigt en grön barriär mellan järnvägen, motorvägen och bostäderna. En central park med mycket grönska kommer dessutom att bli allt viktigare i och med att våra städer med största sannolikhet kommer att bli betydligt varmare. Den kan ge välbehövlig skugga och rekreation men kan också sänka temperaturen i en tätare stad.

Mölndals läge i regionen är attraktivt och en utbyggnad och förtätning kommer med stor sannolikhet att fortsätta. Detta ställer ökade krav på den gröna miljön som finns. Vid en havsnivåhöjning kommer Göteborgs stad att drabbas värre än Mölndal då Mölndal ligger högre. Detta kan ytterligare öka trycket på exploatering i Mölndal. Att byggnader får ge rum för grönområden är kanske inte den vanligaste utvecklingen i dagens städer men här tycker jag att vi har utmärkta förutsättningar att skapa en spännande förebild.



Ovan: Rosa ytor visar mark kommunen har eller har planer på att förvärva. De gröna ytorna visar mark som kan bli park i framtiden

Till höger: De blå området visar hur stadsparken kan breda ut sig i framtiden.



I detaljplanen

Detaljplaneområdet för Vänortsgatan ligger väster om Göteborgsvägen och som jag har beskrivit tidigare anser jag det vara mest fördelaktigt att skapa plats för ån genom att låta den breda ut sig öster ut, mot motorvägen. Jag ser således i dagsläget inte några skäl till att förbjuda bebyggelse i detaljplaneområdet på grund av översvämningsrisken. Däremot finns risken att åns nivåer når området vid kraftig nederbörd. Områdets södra delar ligger lägst, med nivåer på +13.0 som lägsta punkt. Mellersta delen av området ligger på +13.5 och de norra delarna på +13.7. Vänortsgatan förslås få höjder från +15.4 i norr till +13.8 i söder. Mölndalsåns högvattenyta ligger på +13.25 och vid översvämningarna i december 2006 låg på +13.64 som högsta nivå. I den utställda detaljplanen föreskrivs att källare ska utföras vattentäta om de ligger under +14,00. Jag anser det kan vara motiverat att helt förbjuda källare om de ligger under +14,00 beroende på vilka andra skyddsåtgärder man vidtar. Vidare bör man i detaljplanen sätta en lägsta plushöjd på entréer och infarter till parkeringsgarage. Denna plushöjd bör beräknas fram med hänsyn tagen till hur klimatförändringar kan komma att påverka flödena i framtiden.

Fysiska barriärer

I dagsläget byggs endast vallar på östra sidan av ån men bland annat i december 2006 var även stora delar av den västra sidan översvämmade. Muddringen gör visserligen att ån sväljer mer vatten och beräkningar visar att nivån kan komma att sänkas med upp till 60 centimeter med rätt skötsel. (Kutti, 2008-03-05) Olika övervakningssystem i vattensystemet kommer förhoppningsvis också att minska risken för höga flöden. Jag anser dock att följderna av översvämningar på den västra sidan av ån får så svåra konsekvenser på bland annat infrastrukturen att det är motiverat att valla in även den västra åkanten på dess lägsta punkter. Göteborgsvägen utgör en viktig avlastningsled till E6/E20 som är klassat som ett riksintresse. Behöver motorvägen stängas av någon anledning är trafiken hänvisad till Göteborgsvägen. Här går också spårvagnar och ett



Göteborgsvägen utgör en barriär mellan bostäderna och Mölndalsån.
Foto: Maria Modin



Mölndalsåns potential är dåligt utnyttjad idag.

Foto: Maria Modin

flertal olika busslinjer, en översvämning skulle följaktligen medföra stora störningar i kollektivtrafiken. Göteborgsvägen utgör dessutom huvudleden till Mölndals sjukhus.

Göteborgsvägen (byter namn till Mölndalsvägen i Göteborg) löper utmed ån mellan Mölndals centrum och centrala Göteborg. Denna väg utgör ett av de viktigaste trafikstråken i Mölndal. Här samsas bilar och spårvagnar med fotgängare och cyklister. Denna relativt hårt trafikerade väg med få övergångar gör att det är svårt att ta sig fram till ån. Den potential ånrummet har för vistelse och rekreation utnyttjas idag inte alls.

En upprustning av ånrummet minskar inte bara risken för översvämningar utan kan också bidra med att stärka Mölndals identitet och ge Mölndalsbona ett centralt rekreationsstråk. När man anpassar ån för att klara av höga flöden är det viktigt att man inte ökar på den otillgänglighet som idag redan är påtaglig. En invallning som sker på fel sätt kan skapa barriärer och avskärma ån från omgivningen. Men det finns många alternativ för hur man kan arbeta med invallningar som både ökar tillgängligheten och skapar spännande visuella uttryck. Tillsammans med en ökad tillgänglighet bör man öka vistelsemöjligheterna vid ån. Anledningar att stanna upp och sitta ner kan skapas med hjälp av planteringar, sittplatser eller konstverk.

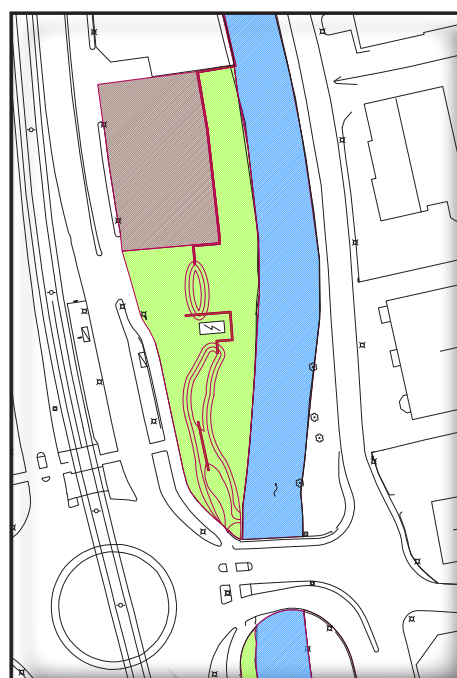
I samband med muddringen av ån rensades åkanten rena från sly och en stor del av den vegetation som fanns togs bort. Ett antal större träd sparades. Mycket av den vegetation som togs ner var gammal och risig och flera av träden var sjuka. Det är dock viktigt att man nu inte vallar in ån utan att återplantera vegetation. Bryggor och stadsmässiga kajer kan vara effektivt och fylla sin funktion på delar av åstråket, men det är viktigt för ån som ekosystem att en stor del av den vegetation som tagits bort återförs. Såväl för den biologiska mångfalden som för översvämnings-, erosions-, och skredrisken. Om all miljö runt ån är hårdgjord finns det inget som stannar upp och fördröjer vattnet utan allt forsar direkt ut i ån vid kraftiga nederbördstillfällen.

För att Mölndalsån och dess närmaste omgivning ska få en välfungerande gestaltning krävs att det tas ett helhetsgrepp. Genom en genomgripande gestaltning längs hela ån när det gäller till exempel markbeläggning, armaturval, invallningar och så vidare får man möjlighet att binda samman Mölndal med Göteborg. Utgår man från ett helhetsgrepp kan man sedan avvika för att ge en plats extra stark identitet eller markera någonting, till exempel kommungränsen eller entrén till centrala Mölndal. Då jag har valt att fokusera mitt examensarbete på översvämningsfrågan kommer jag inte att komma med några förslag på den genomgripande gestaltningen av ån. Jag har istället valt att presentera exempel på hur man kan arbeta med att skydda omgivningarna mot översvämningsrisker samtidigt som man ökar tillgängligheten till ån. Jag har koncentrerat mig på två områden som ligger i anslutning till planområdet för Vänortsgatan. Förslagen ska ses som inspirationsexempel på hur man kan arbeta snarare än fullständiga förslag.

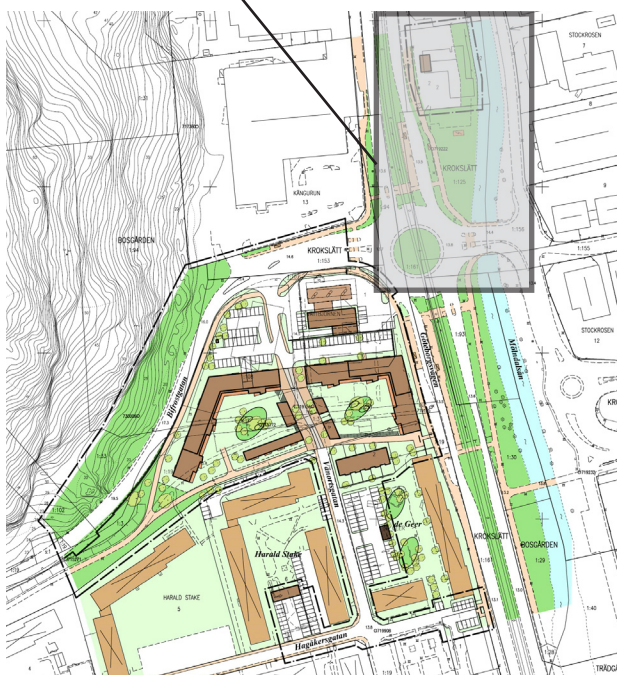
Den ena platsen ligger i norra delen av planområdet där en bensinstation skall läggas ner. Denna plats skulle kunna markera entrén till centrala Mölndal. En viss stadsmässighet är därför önskvärd i gestaltningen av de översvämningskydd som uppförs. De skydd som idag håller på att uppföras på den östra åkanten består av berlinarespont som ska kläs in i lärkträ. Detta fungerar väl där strandkanten bara består av en smal remsa och tillgängligheten till ån redan är begränsad. Det är dock inte en önskvärd lösning utmed hela åkanten då den delvis begränsar tillgängligheten till ån och minskar utrymmet för djur och växtlighet. Då platsen har ett hårt trafiktryck finns det andra ställen längs ån där man kan arbeta mer med vistelsemöjligheter. Här är istället det visuella intrycket hos förbipasserande som man med fördel kan arbeta med.

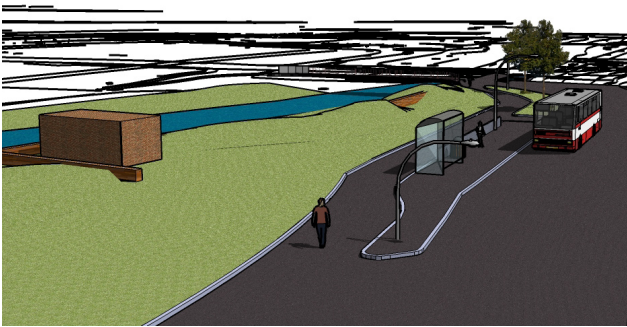
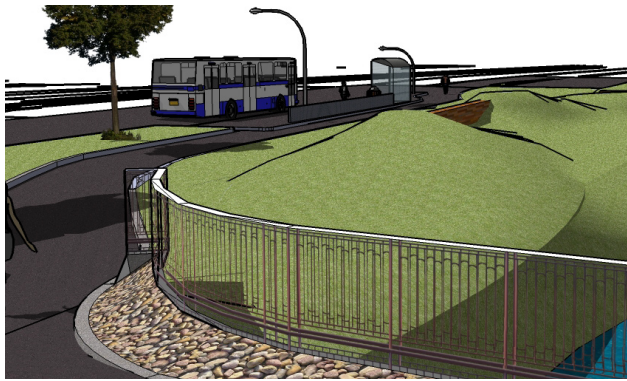


Platsen för mitt andra förslag.
Foto: Maria Modin



Invallning av åns östra sida. Invallningen sker med berlinarespont som senare ska kläs med lärkträ.
Foto: Maria Modin





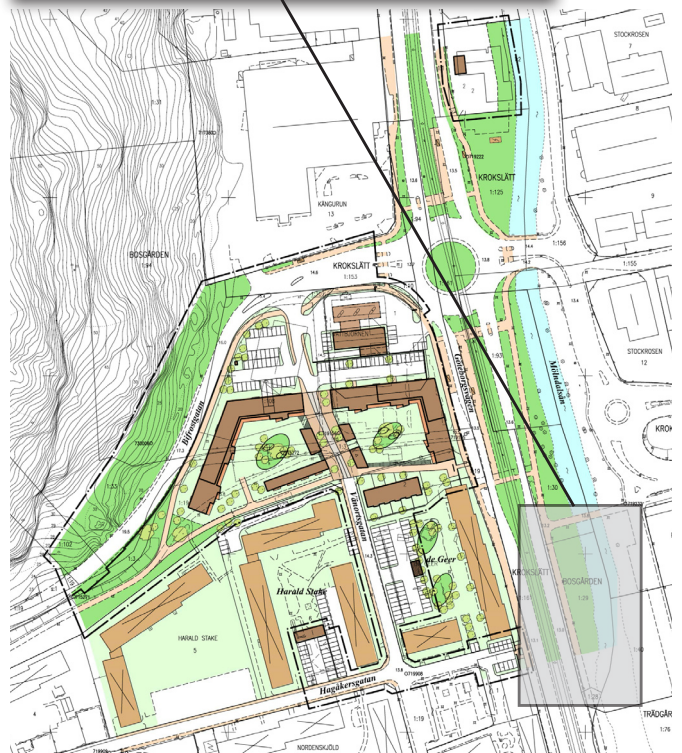
Gräskullar som översvämningsskydd
Illustration: Maria Modin

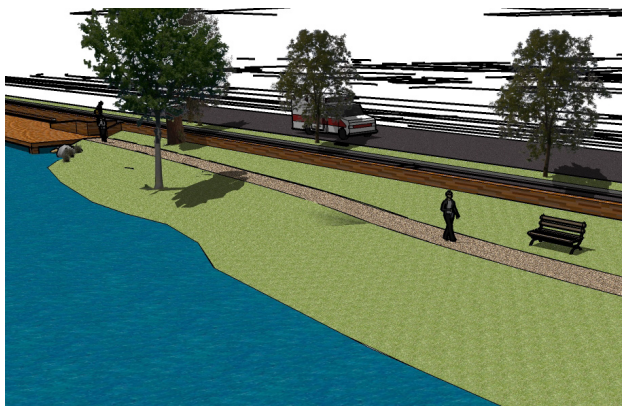
Vid Mölndals centrum finns ett antal gestaltade gräskullar. Genom att ta upp samma formspråk i översvämningsskyddet på den aktuella platsen binder man samman dessa båda platser. Gräskullarna kompletteras med murar som får sticka ut ur kullarna på utvalda ställen. Murarna ramar också in den nya parkeringsplatsen. Utformningen av murarna är samma som översvämningsskyddet på den östra åkanten, det vill säga berlinspönt klädd i lärkträ. Genom att ge gräskullarna ett strikt formspråk där gräs står för vegetationen skapas en stadsmässighet. På våren kan striktheten brytas av genom att vårlökar kommer upp ur kullarna och "rinner" ner i rännilar längs kullarna.



Platsen för mitt andra förslag.
Foto: Maria Modin

I detaljplanerområdets södra del ligger Göteborgsvägen på +13.00 och risken för översvämning är här relativt stor. Åkanten är väldigt smal på den aktuella platsen och genom att bygga ut ett trädäck ökar man tillgängligheten till vattnet. En smal grusväg gör att man kan ta sig ner till strandkanten. En låg mur längs gång- och cykelbanan bidrar till en tryggare känsla när man cyklar där, man upplever inte att man ska cykla ner i vattnet. Muren hindrar också vatten att sprida sig där Göteborgsvägen ligger lägre. En trappa och en ramp placeras där Göteborgsvägen ligger högre, så att vatten inte pressas ut genom öppningen i muren vid en högflödessituation.





Trädäck med anslutande grusväg ökar tillgängligheten.
Illustration: Maria Modin

LOD

Kombinerat med fysiska barriärer mot översvämningar bör man arbeta med att minska tillflödet till ån. På grund av leran som dominerar i Mölndalsåns dalgång är det svårt att genom infiltrering ta hand om dagvattnet lokalt. Däremot kan man genom fördröjning jämna ut flödena vid kraftiga nederbörds-tillfällen. När vattnet fördröjs med hjälp av olika planteringar minskar dessutom den totala mängden vatten då en del avgår till atmosfären genom avdunstning. Den ökade risken för skyfall kommer också att innebära en ökad risk att gator och torg blir översvämmade om vattnet inte har någonstans att ta vägen. Om marken är mättad i Safjället bildas ytavrinning som rinner ner på Bifrostgatan, detta vatten kan stannas upp och fördröjas i fördröjningsmagasin som samtidigt skapar en spännande stadsmiljö. Förutom att fördröja och minska flödet till



Ortofoto över området med Safjället i vänstra hörnet. Markeringen visar fördröjningsmagasinets placering.

Foto: Mölndals stad

ån får man också en rening av vattnet innan det når vattendraget. Genom att låta vattnet synas kan man öka förståelsen för vattnets kretslopp och på olika sätt åskådliggöra problematiken klimatförändringar kan föra med sig. Då flera av dagvatten-ledningarna rinner ut i Mölndalsån med självfall, något som inte fungerar när nivåerna i ån är för höga, finns det därmed anledning att se över alternativ till de kommunala dagvattenledningarna.

Mitt förslag är att man skapar fördröjningsmagasin mellan Bifrostgatan och den föreslagna gångvägen som löper längsmed gatan. Jag har inte gjort några hydrologiska beräkningar på hur mycket vatten som magasinen kan ta upp. Jag har inte heller några siffror på hur avrinningen ser ut i det aktuella området. Skisserna ska bara ses som ett förslag på hur man kan gå tillväga för att minska tillflödet till ån samtidigt som man skapar en intressant gatumiljö. Om man ska arbeta vidare med planerna bör hydrologiska utredningar göras.



En regnig dag - vatten samlas och fördröjs i magasinet
Illustration: Maria Modin



En solig dag - magasinet är tomt och ser ut som en vanlig rabatt
Illustration: Maria Modin

Del 5

- Avslutande diskussion

en ökning av den globala medeltemperaturen med

5 ° celsius

riskerar bland annat att:

All is försvinner från både arktis och antarktis.

Krokodiler och sköldpaddor kan påträffas i de arktiska delarna av Kanada.

Utlösa skred längs kontinentalsocklarnas sluttningar, något som i sin tur kan sätta igång gigantiska tsunamivågor.

(Mark Lynas)

Avslutande diskussion och reflektioner

Under den tid som jag har skrivit det här examensarbetet har diskussionerna kring klimatförändringar eskalerat och i media avlöser larmrapporterna varandra. Men trots alla larmrapporter har jag många gånger blivit positivt överraskad över hur mycket som faktiskt görs för att minska utsläpp och anpassa städer för ett förändrat klimat. Koldioxidfria stadsdelar i Abu Dhabi, gröna tak på alla offentliga byggnader i Portland och passivhus från Alingsås på export till Kina är bara några exempel. Klimatanpassning leder dessutom oftast till andra positiva effekter för vår miljö, både stadsmiljön och miljön i ett vidare perspektiv. Det är viktigt att vi i industriländerna gör vad vi kan på hemmaplan för att anpassa våra städer och minska våra utsläpp men jag tror att det är minst lika viktigt att vi bidrar med både kunskap och pengar till länder som inte har samma förutsättningar. Vi kommer i mycket stor utsträckning att påverkas av hur anpassningen går i utvecklingsländerna. Samtidigt är det viktigt att påpeka att det är industriländerna som står för en överväldigande majoritet av dagens utsläpp och det är i första hand vi i västvärlden som måste ändra våra livsmönster. Gemensamt måste vi på olika sätt bidra till att utvecklingsländerna får möjlighet att utvecklas utan att ta efter vårt, ickehållbara, levnadssätt.

Exploateringsstrycket kommer med stor sannolikhet att öka ytterligare längs våra kuster. Inte minst om ett allt hetare klimat i södra Europa leder till att allt fler väljer Skandinavien som turistmål. Som jag skrev tidigare tillkom i Sverige 97 procent av alla nya bostäder mellan åren 1996-2005 i kustzonerna. Detta talar sitt tydliga språk, människor vill bo nära vatten. Jag tror att det utgör en av orsakerna till varför frågan om översvämningar och klimatförändringar inte har tagits på större allvar. Det kanske finns en viss rädsla att fatta beslut som innebär att attraktiva lägen inte får bebyggas. Då beslut om lägsta plushöjd kan innebära ekonomiska förluster och vara dåligt med avseende på opinionen kan det innebära att nödvändiga beslut inte fattas och diskussionen uteblir, tills till

exempel en översvämning eller ett ras inträffar. För att komma runt problemet kanske nationella riktlinjer kan vara en väg att gå. Frågan måste diskuteras och tas på allvar. I det korta tidsperspektivet kan det vara ekonomiskt lönsamt att tillåta bebyggelse och exploatera kustzonerna runt om i landet. Men hur mycket kommer det att kosta när dessa byggnader utsätts för återkommande översvämningar och risken för ras och skred ökar? Man behöver inte gå långt tillbaka i tiden för att se att det var de fattiga, som inte hade något val, som bodde i de utsatta lägena närmast vattnet. I många fattiga länder runt om i världen är det fortfarande så.

Våra städer kommer att bli varmare och sannolikt kommer allt fler att vistas utomhus under längre perioder. Detta kommer att leda till ett större tryck på våra parker och grönområden, mer behov av skugga på våra gator och en större efterfrågan på uteserveringar för att ge några exempel. Dessa ytor måste avsättas i planeringen redan idag. När marken väl är bebyggd är det betydligt svårare att riva bebyggelsen för att skapa parkmark än att i förväg se till att våra städer har tillräckliga grönområden. Att plantera träd på våra stadsgator skapar inte bara en attraktiv stadsmiljö utan kan bli nödvändigt för att ge skugga för att städerna ska bli uthärdliga under heta somrardagar. Träd i urbana miljöer har många andra klimatomständiga fördelar så som att sänka temperaturen i staden och buffra vid översvämningar.

De klimatförändringar vi ser idag beror på tidigare utsläpp, så även om vi lyckas komma med en snabb lösning för att minska utsläppen av växthusgaser kommer klimatförändringarna att fortsätta en lång tid fram över. Jag ser därför inga argument för att inte redan idag se till att det finns tillräckliga grönområden i och i närheten av våra städer. Det är även

Belen - en fattig stadsdel i staden Iquitos, Peru. Nivåerna i Amazonasfloden skiftar flera meter under året. Husen är fästa i träpålar och följer med vattennivåerna upp och ner.

Foto: Maria Modin



viktigt att hitta komplement till de mer traditionella grönområdena då en tät stad har många fördelar ur ett hållbarhetsperspektiv. Detta kan till exempel vara en utbyggnad av små fickparker eller en satsning på gröna tak. I anpassningen av våra städer till ett förändrat klimat handlar det om att våga ta de långsiktiga och kanske många gånger obekväma besluten. Det behövs en helhetssyn för att strategiskt kunna bygga upp klimatsäkra och klimatsmarta städer. Detta arbete måste ske på alla olika nivåer i planeringen.

Gröna tak är ett spännande område vars potential borde undersökas och utnyttjas mer. Många städer i till exempel Tyskland, Holland, Belgien och USA har kommit långt när det gäller utbyggnaden av gröna tak. Rotterdam ska till nästa år i stor skala plantera växter på platta tak för att minska översvämningar. Man har i ett utvalt pilotområde beräknat att det finns 4,6 miljoner kvadratmeter platta tak som är lämpliga att plantera sedum på. I Portland måste alla offentliga byggnader förses med gröna tak när man bygger nytt eller renoverar gammalt. Flera städer också tagit fram utförliga program för utformningen av gröna tak och lokalt omhändertagande av dagvatten. Gröna tak är dyrare än traditionella tak men har å andra sidan längre livslängd. En takträdgård kan också öka värdet på en byggnad väsentligt.

När vatten hotar stiga upp och svämma över områden är en naturlig tanke att skapa barriärer för att hindra att detta sker. Det är dock viktigt att dessa fysiska barriärer uppförs på ett genomtänkt och långsiktigt sätt. Fysiska barriärer kan förfäda stadsbilden, minska tillgängligheten till attraktiva områden och vara dåliga för den biologiska mångfalden. Men bara om de används på ett ogenomtänkt vis. Genom omsorgsfullt gestaltade och utformade översvämningsskydd kan man skapa attraktiva miljöer där tillgängligheten till vattnet ökar. När det gäller vattendrag kan man uppnå stora effekter genom reglering av vattennivåerna med hjälp av olika dämmen. Då vattensystemen sällan bryr sig om kommungränserna är ett bra samarbete mellan kommunerna en grundförutsättning.

Genom att i mitt examensarbete ha studerat två aktuella stadsbyggnadsprojekt har jag fått inblick i hur man tänker och planerar i kommun där översvämningsskyddet är aktuellt. Det har varit lärorikt att se hur man behandlar frågan i praktiken. Jag har också insett hur mycket som finns att göra när det gäller att anpassa våra städer och vilken viktig roll vi som landskapsarkitekter kan ta i processen. Utredningen runt översvämningsskyddet i Mölndalsån pågick när detaljplanen för Mölndals centrum upprättades. Detta var även före de stora översvämningarna inträffade i Mölndal i december 2006. Utredningen har lett till att kommunen har vidtagit ett antal åtgärder så som muddring, invallning och upprättandet av olika övervakningssystem. Detta är konkreta och bra åtgärder som också fyller sitt syfte när det gäller att visa allmänheten att man gör något åt problemen.

Det jag saknar är integrering i planeringen. Även om det kanske inte är aktuellt med några restriktioner, med hänsyn till översvämningsskyddet, för detaljplanen för Mölndals centrum saknar jag en diskussion eller utredning som kan motivera detta. Det samma gäller detaljplanen för Vänortsgatan. Jag anser inte att det idag är rimligt att upprätta detaljplaner så nära vattendrag utan att ta hänsyn till klimatförändringar och noggrant utreda översvämningsskyddet på platsen.

Då det råder ett hårt exploateringsstryck runt Mölndalsån anser jag det vara angeläget att kommunen tar fram en handlingsplan för hur man i planeringen ska behandla detta område. Här bör hänsyn också tas till framtida klimatförändringar. Det är viktigt att se till ett längre tidsperspektiv för att kunna styra utvecklingen på ett långsiktigt hållbart sätt. Som jag tidigare nämnt tror jag att man måste våga ta de långsiktiga och kanske många gånger obekväma besluten redan idag för att kunna försäkra att bebyggelse inte planeras på olämpliga platser så väl som att grönområden i tillräcklig utsträckning bevaras i våra städer. Det ska bli spännande att följa hur regleringen av Mölndalsån kommer att påverka översvämningarna och se vilka nivåer man klarar av att ta hand om enbart genom reglering. Det ska också bli intressant att se hur kommunerna runt om i landet kommer att behandla frågan om klimatförändringar och riskerna dessa medför.

Exempel på LOD

Foto: Maria Modin



Referenser

Litterära referenser

Boverket (2001) *Översvämningsfrågor i översiktsplaneringen*. Karlskrona: Publikationsservice.

Boverket, (2004) *Hållbar utveckling av städer och tätorter i Sverige – förslag till strategi*. Boverket

Boverket & Räddningsverket (2006) *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplanering. Vägledningsrapport 2006*. Karlstad. Beställningsnummer R16-282/06

City of Portland Environmental Services. *Stormwater Solutions Handbook*. www.portlandonline.com/bes/

EEA, (2005) *EEA Briefing nr 1/2005 - Klimatförändring och översvämnningar i Europa*, Europeiska miljöbyrån. Köpenhamn.

Gill, Susannah (2004) *Impacts of Climate Change on Urban Environments*, Centre for Urban & Regional Ecology, School of Planning & Landscape, University of Manchester.

Grip, Harald & Rodhe, Allan. (2000) *Vattnets väg från regn till bäck*. (3:e uppl.) Karlshamn: Studieförlag AB

Göteborgs va-verk (2001) *Dagvatten inom planlagda områden*. Göteborg.

IPCC (2007) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22.

IPCC (2007) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC (2007) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Lynas, Mark & Friström, Anders (2007). Sex grader mot avgrunden. *Sveriges natur*. 5/2007. s. 40- 45.

Mölnads stad (2003), Mölnads miljömål, Mölnad.

Mölnads stad (2006) *Översiktsplan 2006*. Antagandehandling

Mölnads Stad (2007) *Detaljplan för bostäder och bensinstation vid Vänortsgatan*. Planbeskrivning. Utställningshandling. Dnr 2002/42 214. Mölnad.

Mölnads Stad (2007) *Detaljplan för Mölnads centrum*. Planbeskrivning. Samrådshandling. Dnr 3/2005 214. Mölnad.

Persson, Bengt (1999) *Grönytefaktor för Bo01*. Stadsbyggnadskontoret Malmö.

Räddningsverket (2004) *Riskhantering i översiktsplaner. En vägledning för kommuner och länsstyrelser*. Karlstad. Beställningsnummer R16-264/04

SGI & Sveriges Kommuner och Landsting (2007). *Klimathänsyn i hållbar planering. Temadag i Stocklön den 20 mars 2007*. Linköping.

SOU 2007:60. (2007) Klimat- och sårbarhetsutredningen. Stockholm.

Svennson, G & Wennberg, C (2006) *Mölnadsån. Översvämningsstudie*. DHI Water & Environment. Projektnr. 6040. Göteborg.

Internet källor

www.asla.org, 2008-02-21

www.boverket.se, 2008-02-24

www.climatechangeaction.co.nr, 2008-04-26

www.gp.se, 2008-04-26

www.molndal.se, 2008-03-04

www.regeringen.se, 2008-02-26

www.smhi.se, 2008-02-24

www.vegtech.se, 2008-02-20

Muntliga källor

Birgitta Jeppson. Översiktsplanerare. Stadsbyggnadskontoret, Mölndals stad. 2008-03-29

Andres Kutti. Överingenjör. Gatukontoret, Mölndals stad. 2008-03-05

